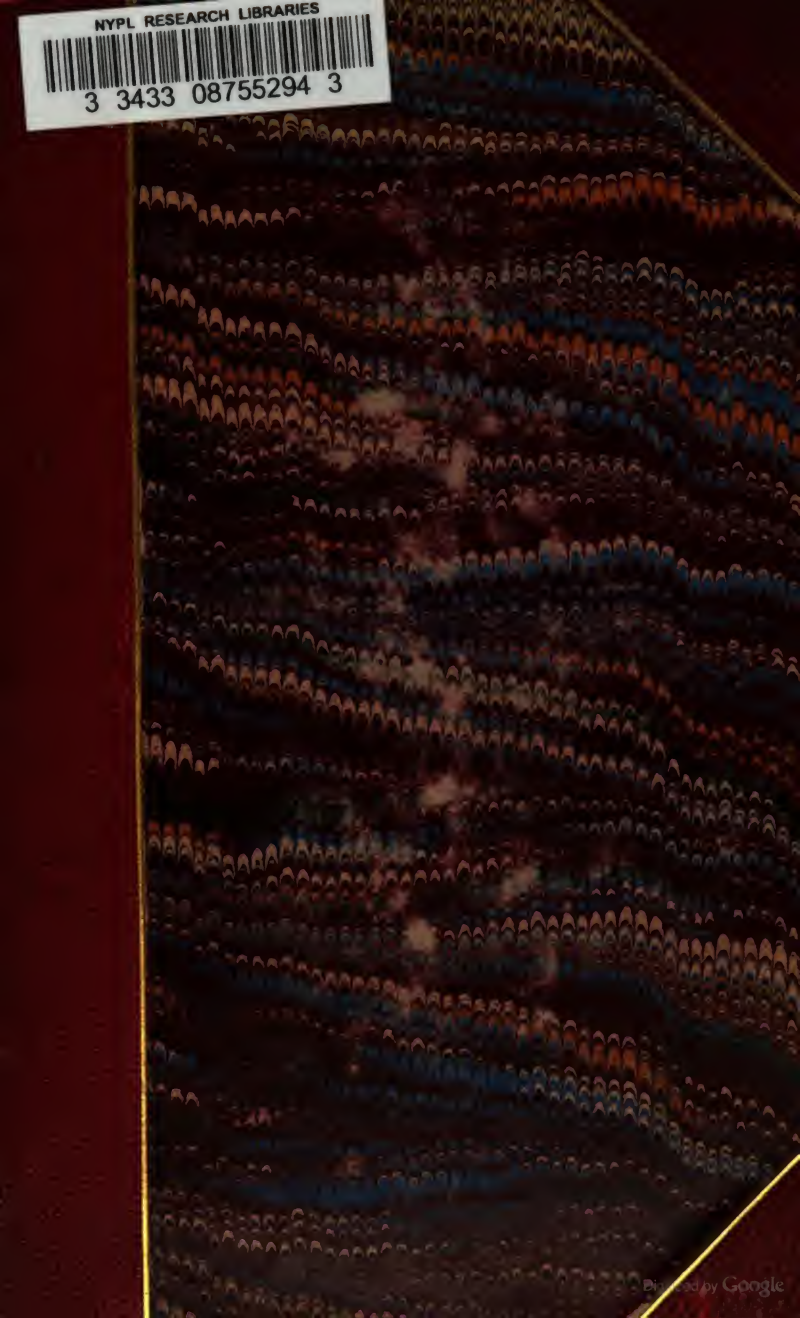
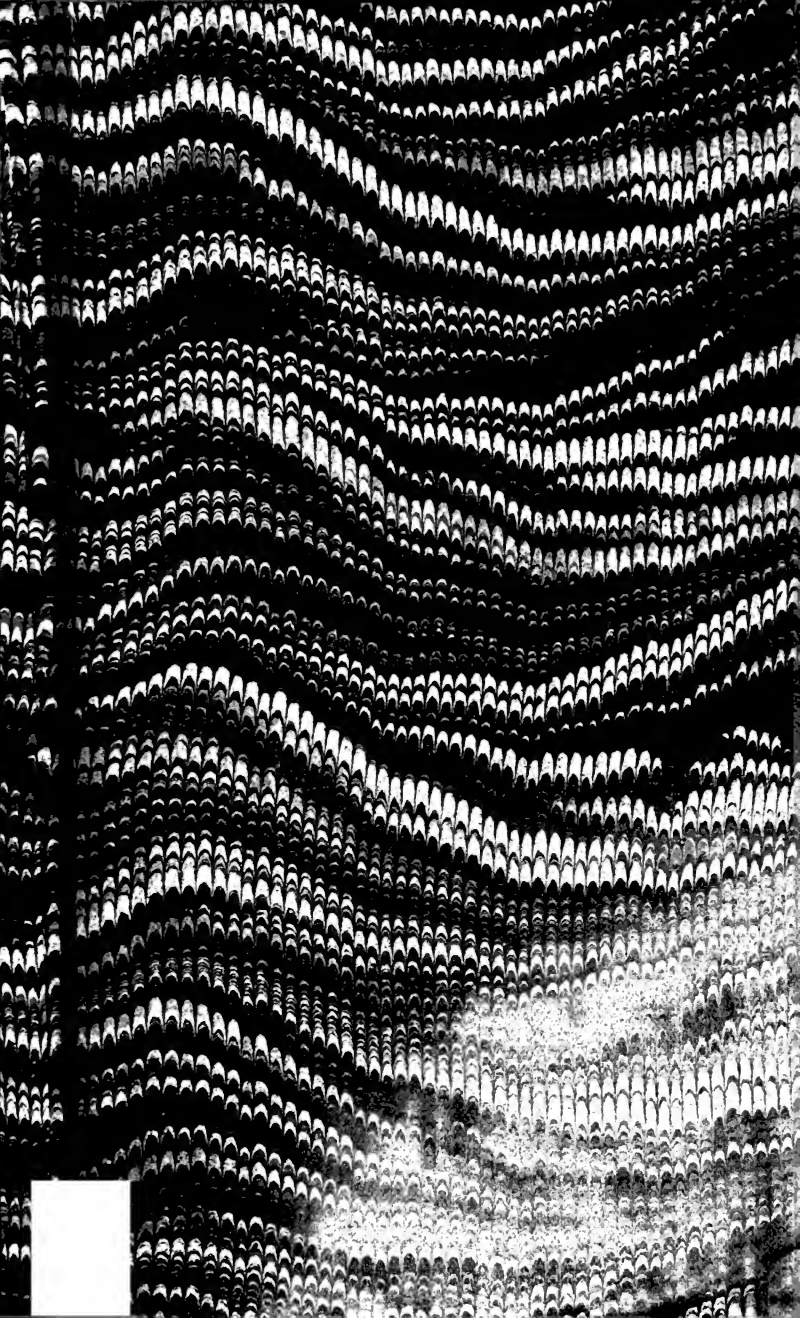
NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 08755294 3



Digitized by Google

N '01
N '99
LIBRARY
Young Men's Christian Association
OF THE
CITY OF NEW YORK
FROM THE
NIBLO FUND.
625.8 M43
Accession No. 18401



1. Parements

T. D.

Digitized by Google

MFD

(Matthaey)

3-VDE

Digitized by Google

Digitized by Google

C. L. Matthaey's

Stein- oder Dammsetzer.

Ausführliche Anweisung

in der zweckmäßigsten Anlage des Straßenpflasters in Städten ꝛc.

Zweite völlig umgearbeitete Auflage

von

A. W. Hertel,

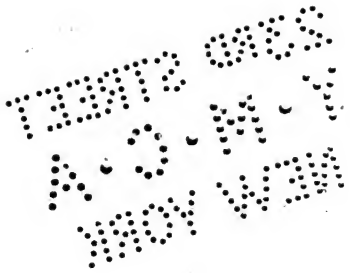
Bau-Inspektor in Naumburg a. S.

Mit drei Tafeln, enthaltend 52 Abbildungen.

Weimar, 1863.

Verlag, Druck und Lithographie von Bernh. Friedr. Voigt.

Aufgeschnittene und beschmutzte Exemplare werden nicht zurückgenommen.



Digitized by Google

Conspectus

der bis jetzt erschienenen 258 Bände

des

Neuen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen. Herausgegeben von einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten Weimar, 1803. Bernh. Friedr. Voigt.

		Rl.	Gr.
1.	Bd. Enpel, der vollkommene Conditor, 7. Aufl.	1	—
2.	Thon, Kunst, Bücher zu binden, 5. Aufl.	1	7½
4.	Barfuß, Optik, Katoptrik und Dioptrik, mit Atlas, 2. Aufl.	3	—
4.	Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens, 4. Aufl.	1	7½
5.	Stöckel, die Tischlerkunst, mit Atlas, 4. Aufl.	1	15
6.	Vitalis, Lehrbuch der gesammten Färberei, 6. Aufl.	3	—
7.	Schmidt, die Leimsiederei und Leimfabrikation	—	20
8.	Schulze, der Gold- und Silberarbeiter, 4. Aufl.	—	15
9.	Schmidt, die englischen Pendeluhren	—	25
10.	Schmidt, die Papiertapetenfabrikation	—	22½
11.	Der Schuh- und Stiefelmacher in seiner Vollkommenheit	—	22½
12.	Thon, das Fleischerhandwerk mit seinen Nebenzweigen, 3. Aufl.	1	—
13.	Huth, Handbuch der Kochkunst, 3 Aufl.	—	25
14.	Thon, vollständige Anleitung zur Lackirkunst, 6. Aufl.	2	—
15.	Thon, die Drehkunst, mit Atlas, 5. Aufl.	1	15
16.	Der vollkommene Parfümeur, 3. Aufl.	—	22½
17.	Perrottet, Indig-Fabrikation für die Zwecke der Färberei	—	7½
18.	Hüttmann, Cementir-, Tüncher- u. Stuccaturarbeit.	2	—
19.	Wölfer, Anweisung zum Treppenbau, 5. Aufl.	—	5
20.	Schmidt, der Chocoladefabrikant, 3. Aufl.	—	5
21.	Armellino, die Kunst des Clavierstimmens	—	12½
22. u. 23.	Bd. Matthaey, Handb. f. Maurer 2 Bde. mit Atlas, 3. A.	4	15
24.	Schedel, die Destillirkunst und Likörfabrikation, 5. Aufl.	1	—
25.	Thon, der Fabrikant bunter Papiere, 3. Aufl.	1	7½
26.	Matthaey, der Stein- und Dammsetzer oder Pflasterer 2. Aufl.	1	10
27.	Schulze, praktischer Unterricht im Bau der Reitsattel	—	7½
28.	Hertel, die Lehre vom Kalk und Gyps, 3. Aufl.	1	15
29.	Hagdorn, der Anstreicher, Zimmermaler und Tüncher	1	—
30.	Buch, Handbuch für Landuhrmacher, 2. Aufl.	1	10
31.	Reinnel's Receptbuch f. Maurer, Tüncher und Stubenmaler.	—	20
32.	Beumenberger, der vollkommener Juwelier	—	22½
33.	Fontenelle, die Essig- und Senfbereitung, 3. Aufl.	—	25
34.	Schaller, der praktische Ziegler, mit Atlas, 5. Aufl.	1	7½
35.	Brewster, das Stereoskop und seine Anwendung, 2. Aufl.	1	—
36.	Fontenelle, die Oelbereitung, und Oelreinigung, 3. Aufl.	1	7½
37.	Wettengel, theoretisch-praktische Anleitung zum Geigenbau.	—	20
38.	Pilzecker, die Hutmacherkunst in allen ihren Verrichtungen.	—	22½
39.	Bergmann, die Stärke- und Puder-Fabrikation, 3. Aufl.	1	—
40.	Peelet, Gebäude-Zimmer-, u. Straßen-Erleuchtung, 3. Aufl.	1	15
41.	Leischner, Anleitung zur Linirkunst, 3. Aufl.	—	22½
42.	Handbuch der Frisirkunst oder das Haar als Schmuck	—	5
43.	Vescheck, das Ganze des Steindrucks, 3. Aufl.	1	10
44.	Baumann, das Ganze des Seidenbaues	1	—
45.	Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- u. Spritzen-Meister, 4. Aufl.	1	10
46.	Stratingh, Bereitung und Anwendung des Chlors	—	15
47. u. 48.	Matthaey, Handbuch f. Zimmerleute, 1. u. 2. Bd. 3. A.	3	15
49.	Matthaey, Handbuch f. Zimmerleute, 3 Bd. mit Atlas, 3. A.	2	—
50.	Grandpré, Handbuch der Schlosserkunst, mit Atlas, 7. Aufl.	1	15
51.	Matthaey, d. Ofenbau oder Technik d. Feuerungskunde, 3. A.	1	7½
52.	Matthaey, Handbuch der Bildhauerkunst	1	15
53.	Lebrun, der Klempner u. Lampenfabrikant, mit Atlas, 4. A.	1	15
54.	Thon, Lehrbuch der Kupferstecher- und Holzschneidekunst.	—	15
55.	Thon, Lehrbuch der Linear-Zeichnenkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	1	15
56.	Bastenaire, die Kunst weißes Steingut zu machen	2	—

Digitized by Google

		Fl.	Xr.
57. u. 58.	Bd. **Weinholz**, Handb. d. Mühlenbaukunst. 2 Bde. 3. Aufl.	4	—
59.	Bd. **Leischner**, Verfertigung aller Arten v. Papparbeiten, 3. A.	1	—
60.	» **Thon**, Anleitung Meerschaumpfeifenköpfe z. verfertigen, 2. A.	—	7½
61.	» **Matthaey**, der vollkommene Dachdecker, mit Atlas, 2. Aufl.	1	15
62.	» **Lenz**, Lehrbuch der Gewerbskunde	—	15
63.	» **Bürk**, Handbuch für Juweliere, Gold- und Silberarbeiter	—	20
64.	» **Ciliax**, Handbuch des Sattlers und Riemers, mit Atlas, 5. A.	1	20
65.	» **Beckmann**, Handbuch für Wagenbauer, mit Atlas, 3. Aufl.	2	—
66	» **Lorenz**, Pergament, Darmsaiten, Goldschlägerhäutchen rc.	—	10
67.	» **Paulsen**, die natürlichen und künstlichen feuerfesten Thone	—	18
68.	» **Grison**, Färberei wollener und gemischter Modezeuge	1	—
69.	» **Lindenhagen**, Holz-Werkzeug-Maschinen	—	20
70.	» **Krüger**, die Fabrikation der Goldleisten und Silberrahmen	—	15
71.	» **Gieswald**, Lehre von der Thermometrie und Barometrie	2	—
72.	» **Schmidt**, Handbuch der Zuckerfabrikation, 4. Aufl.	2	15
73. u. 74.	**Lenormand**, Handb. d. Papierfabrik. 2 Bde. m. Atl. 2. Aufl.	5	—
75.	» **Schumann**, durchsichtiges Porzellan anzufertigen	—	15
76.	» **Nordenburg**, d. Ventilatoren i. Anwendung a. praktische Zwecke.	1	—
77	» **Schmied**, die Korb- u. Strohflechtekunst u. die Siebmacherei.	1	—
78.	» **Trentler**, die Construktion der Sonnenuhren, 3. Aufl.	—	15
79.	» **Leng**, Handbuch der Glasfabrikation, 3. Aufl.	2	20
80. u. 81.	**Hartmann**, Handbuch der Metallurgie 2 Bde., 2. Aufl.	3	10
82.	» **Sidon**, das Schleifen, Poliren und Putzen, 3. Aufl.	—	15
83.	» **Greener**, die englische Gewehrfabrikat. u. Büchsenmacherkunst.	1	10
84.	» **Leng**, vollständiges Handbuch der Handschuhfabrikation	—	15
85.	» **Landrin**, die Kunst des Messerschmiedes	—	25
86.	» **Rößling**, Beinschwarz-, Phosphor- rc. Fabrikation	2	—
87.	» **Thon**, die Staffirmalerei und Vergoldungskunst, 2. Aufl.	1	7½
88.	» **Bastenaire**, Kunst, Töpferwaare z. fertigen, mit Atlas, 3. A.	1	22½
89.	» **Thon**, Abhandlung über Klavier-Saiten-Instrumente, 3. Aufl.	—	22½
90.	» **Barfuß**, Geschichte der Uhrmacherkunst, 3. Aufl.	1	5
91.	» **Wölfer**, das gesammte Seilerhandwerk, 3. Aufl.	—	25
92.	» **Die Lustfeuerwerkerei** für Feuerwerker, Dilettanten, 8. Aufl.	—	20
93.	» **Ure**, Handbuch des Baumwollen-Manufakturwesens, 2. Aufl.	1	15
94.	» **Weber**, die Kunst des Bildformers und Gypsgießers	—	10
95.	» **Thon**, Anleitung zur Branntweindrennerei, 2. Aufl.	—	20
96.	» **Schmidt**, Grundsätze der Bierbrauerei, mit Atlas, 3. Aufl.	1	22½
97.	» **Hartmann**, die Probirkunst, 3. Aufl.	1	7½
98.	» **Janvier**, der Bau der Dampfschiffe, 2. Aufl.	—	10
99.	» **Bergmann**, der praktische Mühlenbauer, mit Atlas, 3. Aufl.	3	—
100.	» **Barth**, Einrichtung und Betrieb der Oelmühlen	—	22½
101.	» **Höhne und Rößling**, das Kupferschmiedehandwerk	1	22½
102.	» **Barfuß**, die Kunst des Böttchers oder Küfers, 4. Aufl.	1	7½
103.	» **Hartmann**, Handbuch der Metallgießerei, mit Atlas, 3. A.	2	15
104.	» **Schmidt**, der vollständige Feuerzeugs-Praktikant, 3. Aufl.	—	20
105.	» **Reimann**, der Posamentirer, Bandfabrikant u. Bordenwirker.	1	15
106.	» **Sennewald**, Musterbuch der Linnenweberei, mit Atlas, 2. A.	3	7½
107.	» **Thon**, die Holzbeizkunst oder Holzfärberei, 4. Aufl.	1	—
108.	» **Wallack**, Handbuch des Gürtlers und Broncearbeiters	—	15
109.	» **Jerenner**, der Cur- und Hufschmied, 3. Aufl.	—	22½
110.	» **Schmidt**, Handbuch der gesammten Lohgerberei, 3. Aufl.	2	—
111.	» **Schmidt**, das Ganze der Lederfärbekunst. 3. Aufl.	1	—
112.	» **Hartmann**, Kupfer, Zink, Messing und Tombak	1	10
113.	» Handbuch der Pulverfabrikation, 2. Aufl.	1	5
114.	» **Könneritz**, das kunstgemäße Schleifen der Edelsteine	—	10
115.	» **Kühn**, der Kammmacher, Horn- und Beinarbeiter	—	15
116.	» Handbuch des Seidenmanufakturwesens, 2. Aufl.	2	20
117.	» **Schmidt**, vollständiges Farbenlaboratorium, 3. Aufl.	2	—
118.	» **Schmidt**, Glas-, Porzellan- u. Emailfarben-Fabrikation, 3. A.	—	22½
119.	» **Hoppe**, der Bürsten- und Pinselfabrikant	—	22½
120.	» **Scherf**, Anstellung und Führung der Waldwidgküpe, 2. Aufl.	—	10
121.	» **Diete**, vollständige Lehre der Mannsschneiderei, 2. Aufl.	—	15
122.	» **Hartmann u. Schmidt**, Wollmanufakturwesen, 2. Aufl.	1	—
123.	» **Walker**, Galvanoplastik für Künstler und Techniker, 3. Aufl.	—	22½
124.	» **Hartmann**, die Anlage artesischer Brunnen, 3. Aufl.	1	7½

Digitized by Google

		Mk.	Pf.
125.	Bd. Schmidt, Unterricht in der Illuminirkunst, 2. Aufl.	1	7½
126.	" Schmied, Fabrikation der Regen- und Sonnenschirme, 2. A.	—	7½
127.	" Flachat, Handbuch für Locomotiv-Constructeure u. Locomotiv-Führer, mit Atlas, 3. Aufl.	2	7½
128.	" Cholmet, der Maschinen-, Flachs- und Hanfspinner, 2. Aufl.	2	7½
129.	" Alfing, der Schlangen-Feuerlöschspritzen-Fabrikant, 2. Aufl.	1	22½
130.	" Schmidt, die Kürschnerkunst, 3. Aufl.	—	25
131.	" Schmidt, Beiträge zur Kenntniß der Büchsenmacherkunst	1	7½
132.	" Scherf, der Kleinigkeitsfärber, 3. Aufl.	1	7½
133.	" Schmidt, Kunst des Vergoldens ꝛc der Metalle, 3. Aufl.	—	22½
134.	" Hertel, Academie der zeichnenden Künste, mit Atlas, 2. Aufl.	2	22½
135.	" Schmidt, Handbuch der Baumwollenweberei, 2. Aufl.	—	15
136.	" Thon, die Kittkunst, 2 Aufl.	—	15
137.	" Thon, die Löthkunst, 2. Aufl.	—	15
138.	" Henze, Handbuch der Schriftgießerei	—	15
139.	" Geest, Handbuch der Kattunfabrikation, 2. Aufl.	—	7½
140.	" Fechner, die Constructionen der Pauken und Trommeln	—	12½
141.	" Geest, Handbuch d. Bleichens u. d. Baumwollfärberei, 2. A.	—	25
142.	" Peclet, Grundsätze der Feuerungskunde, mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
143. u. 44.	Leblanc, der Maschinenbauer 2 Bde. mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
145.	" Jeep, die calorische Maschine	1	5
146.	" Bronguiart, die Porzellanmalerei, 2. Aufl.	1	7½
147.	" Unger, die Braunkohle als Feuerungsmaterial	1	7½
148.	" Hertel, die moderne Bautischlerei, mit Atlas, 5. Aufl.	2	—
149.	" Weinz, das Fleischer- und Wurstlergeschäft, 3. Aufl.	—	25
150.	" Fournel, die zweckmäßigsten Zimmeröfen und Kamine, 2 A.	—	17½
151.	" Schmidt, die Benutzung des Papiermaché	—	12½
152.	" Ritchie, Handbuch des neuesten Eisenbahnwesens, 2. Aufl.	—	15
153.	" Schmidt, das deutsche Bäckerhandwerk, 2. Aufl.	1	10
154.	" Huguenet, über den Asphalt, 2. Aufl.	—	12½
155.	" Ludowig, die Bleiweiß- und Bleizucker-Fabrikation, 2. Aufl.	—	7½
156.	" Jeep, die Festigkeit der Materialien; für Ingenieure	1	25
157.	" Jeep, Steinkohlen-Backöfen und Teigknetmaschinen	—	18
158. u. 59.	Grouvelle, Dampfmaschinenkunde. 2 Theile, 3. Aufl.	4	—
160.	" Hartmann, der Führer beim Schurfen, 3. Aufl.	1	5
161.	" Hartmann, der Hohofen- und Hammermeister, 2. Aufl.	1	—
162. u. 63.	Persoz, Handbuch des Zeugdrucks. 2 Theile, 2. Aufl.	1	10
164.	" Ludowig, die Bierbrauerei aus Kartoffeln, 2. Aufl.	—	10
165.	" Schmied, Verfertigung d. Gypsfiguren u. d. Gypsmarmors.	—	10
166.	" Steinmann, die Luftschifffahrtskunde	—	10
167.	" Hartmann, die Brenn- oder Feuerungsmaterialien, 3. Aufl.	—	—
168.	" König, Grundriß der Schlosserkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	1	7½
169.	" Harzer, der Huf- und Grobschmied, 2. Aufl.	2	7½
170.	" Harzer, d. Siegellackfabrikation nach d. besten Vorschriften 2. A.	—	—
171.	" Schreiber, Handbuch der Uhrmacherkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	2	15
172.	" Hay, die Gesetze der Farbenharmonie, 2. Aufl.	—	15
173.	" Schmidt, die Formschneidekunst, 2. Aufl.	—	5
174.	" Brandely, die Elektrochemie	—	22½
175.	" Harzer, Magnet-Electricität als motorische Kraft, 2. Aufl.	—	7½
176.	" Schreibmaterialist, der vollständige, 3. Aufl.	—	10
177.	" Schreiber, die vollständige Glasblasekunst, 2. Aufl.	1	—
178.	" Holzapfel, Handbuch d. Werkzeuglehre Bd. I. mit Atlas, 2. A.	—	22½
179.	" Holzapfel, Handbuch d. Werkzeuglehre II. Bd. mit Atlas, 2. A.	1	7½
180.	" Quekett, praktisches Handbuch der Mikroskopie, 2. Aufl.	1	—
181.	" Hartmann, die engl.-amerik. Mahlmühl., mit Atlas, 2. A.	2	20
182.	" Hartmann, neueste Fortschritte der Gasbeleuchtung, 3. Aufl.	1	—
183.	" Schreiber, der Tabacks- und Cigarrenfabrikant, 2. Aufl.	1	—
184.	" Hertel, Lehre von der Perspektive, mit Atlas, 2 Aufl.	1	15
185.	" Herzberg, Handbuch der chemischen Fabrikenkunde, 2. Aufl.	1	—
186.	" Hartmann, Handbuch der Metalldreherei, mit Atlas, 2. A.	2	15
187.	" Harzer, die Turbinen, 2. Aufl.	1	10
188.	" Harzer, der Drahtzieher, Nadler und Drahtarbeiter	—	15
189.	" Liraute, d. Straßen-, Canal- u. Brückenbau, mit Atlas, 2. A.	2	15
190.	" Newth, die Statik, Dynamik und Hydrostatik, 2. Aufl.	—	25
191.	" Perini, der Schweizerzuckerbacker, 2. Aufl.	1	10

Digitized by Google

		Rh.	Sgr.
192	Bd. **Flachat**, Handbuch für Locomotivführer, Ergänzungsband	1	25
193.	**Smith**, die Färberei der Coburgs und Orleans, 2. Aufl.	—	7½
194.	**Schmidt**, die Kellereiwirthschaft, 2. Aufl.	—	25
195.	**Schmidt**, die Kerzen- und Seifenfabrikation, 3. Aufl.	—	—
196.	**Hartmann**, Handbuch der Blechfabrikation	—	22½
197.	**Schmidt**, Handbuch der Photographie I. Bd. 2. Aufl.	1	10½
198.	**Schmidt**, die Farbwaarenkunde für Färber, 2. Aufl.	—	7
199.	**Schmidt**, die Wachs-Industrie und Wachstuchfabrik. 2. Aufl.	1	—
200.	**Holtzapfel**, das Schleifen und Polliren der Werkzeuge, 2. Aufl.	—	22½
201.	**Harzer**, die Gutta-Percha- und Kautschukfabrikation	—	22½
202.	**Kirsch**, der Portefeuillefabrikant und Galanteriearbeiter	1	7
203.	**Deon**, die Erhaltung und Restauration der Gemälde	—	10
204.	**D.** Gehülfe f. Haus- u. Stubenmaler u. Firmaschreiber, 2. A.	—	20
205.	**Planche**, die Papierfabrikation	1	15
206.	**Hartmann**, Handbuch der Steinarbeiten, 3. Aufl.	1	15
207.	**Watin**, der Staffirmaler, Vergolder und Lackirer, 2. Aufl.	1	20
208.	— III. Bd. Töpfer, Lehrb. d. Orgelbaukunst, 4 Theile, m. Atlas.	12	—
212.	**Peclet**, neueste Erfindungen von Feuerungsanlagen	—	25
213.	**Schmidt**, die neueste Saftlanfabrikation	—	20
214.	**Harzer**, die Glockengießerei mit ihren Nebenarbeiten	—	25
215.	**Schmidt**, der Branntweinbrennereibetrieb, 2 Aufl.	—	—
216.	**Harzer**, Handbuch der Münzkunst	—	15
217.	**Schmidt**, Handbuch der Weißgerberei	—	20
218.	**Schmidt**, Handbuch der Photographie II. Bd., 2. Aufl.	1	15
219	**Schreiber**, die Fabrikation der künstlichen Blumen	1	—
220.	**Franke**, Handbuch der Buchdruckerkunst, 3. Aufl.	—	—
221.	**Payen**, die Runkelrüben-Branntweinbrennerei	—	25
222.	**Anquetil**, die Revolvers oder Drehpistolen, 2. Aufl.	—	22½
223.	**Lohmann**, der Wassermahlmühlenbau, mit Atlas.	1	20
224.	**Burn**, die Kenntniß der Dampfmaschinen	1	—
225.	**Diedtmann**, der Rothpapp- und Dampffarbendruck	—	20
226.	**Combes**, rauchverzehr. u brennstoffsparende Feuerungen, 3. A.	—	20
227.	**Schmidt**, d. Fabrikant von Kautschuk und Guttapercha-Waaren	—	25
228.	**Lardner**, Lehre von den electrischen Telegraphen, 2. Aufl.	—	22½
229.	**Gay-Lussac**, die Anlegung der Blitzableiter	—	5
230.	**Schmidt**, die neuesten Beleuchtungsstoffe, 2. Aufl.	—	25
231.	**Hartmann**, die Waagen und ihre Construktion	—	15
232.	**Schmidt**, die Saftgewinnung aus Runkelruben, 2. Aufl.	—	15
233.	**Dumas**, der Brunneningenieur	1	5
234.	**Knoderer**, wichtige Erfindung in der Lohgerberei	—	12½
235.	**Hertel**, die gesammte Oelmalerei	1	10
236.	**Ancellin**, der Flachs-, Hanf- und Wergspinner	1	—
237.	**Hartmann**, Aufbereitung u. Verkokung d. Steinkohlen, 2. A.	1	—
238.	**Fermond**, d. Tabak als Culturpflanze u. seine Verwendung.	—	15
239.	**Seidler**, Berechnung und Construktion der Fässer	—	15
240.	**Benoit-Duportail**, die Schrauben-Bolzen, 2. Aufl.	—	20
241.	**Hartmann**, der Puddel- und Walzmeister, 2. Aufl.	1	15
242.	**Schreiber**, d. Verschönerungsgk. v. Glas- u. Metalloberflächen	—	17½
243.	**Claudel u. Laroque**, das Maurerhandwerk I. Band.	1	15
244.	Dasselbe Werk II. Band.	1	5
245.	**Lichtenberg**, die Seifenfabrikation	1	—
246.	**Ramberg**, die Darstellung der feinen Toiletteseifen	—	15
247.	**Crookes**, das Retouchiren u. Coloriren der Photographien	—	12½
248.	**Schmidt**, compendiöses Handbuch der Färberei	1	—
249.	**Hartmann**, praktisches Handbuch der Stahlfabrikation	1	22½
250.	**Lindes**, chemische Farbenlehre für Maler und Techniker	—	12½
251.	**Falk**, die besten Waschmangen, Rollmangen oder Kalandern	1	—
252.	**Leblanc**, der Maschinenbauer III. Band, mit Atlas	1	5
253.	**Campin**, das Drechseln in Holz, Elfenbein rc.	1	15
254.	**Wangenheim**, Fabrikation künstlicher Brennmaterialien	1	—
255.	**Ifensee**, die gesammte Knopffabrikation	1	—
256.	— 258. Bd. **Voigt**, die Weberei in ihrem ganzen Umfange, 3 Bände mit 2 Atlassen	5	—

Digitized by Google

Digitized by Google

Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Sechsundzwanzigster Band.

C. L. Matthaey's Stein- oder Dammsetzer.

Zweite Auflage.

Weimar, 1863.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Digitized by Google

C. L. Matthey's

Stein- oder Dammsetzer.

Ausführliche Unterweisung

in der zweckmäßigsten Anlage des Straßenpflasters in Städten ꝛc.

Ein

Handbuch für Pflasterer, Stein- oder Dammsetzer, Straßenaufseher, Wegebaumeister ꝛc., so wie für Stadt- und Polizeibehörden.

Zweite völlig umgearbeitete Auflage

von

A. W. Hertel,

Bau-Inspektor in Naumburg a. S.

Mit drei Tafeln, enthaltend 52 Abbildungen.

Weimar, 1863.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

TO NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
205391A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1925 L

625.8 M43
18401

Digitized by Google

Dup. exch., Y. M. C. A New York, 1 July. 1925
29 Jegs 112

Vorbericht

der ersten Auflage.

Die Verbesserung der Fahr- und Fußwege in den Städten ist der Hauptzweck gegenwärtiger Schrift; für wen ich schreibe — zeigt der Titel, dem Stein- oder Dammsetzer will ich besonders nützlich werden. Dem angehenden Architekten, welcher darnach strebt, jeden Zweig seines Fachs gründlich kennen zu lernen, werde ich willkommen sein; nicht so denen, welche sich mit dem bloßen Namen begnügen, unbekümmert um die große wissenschaftliche Verzweigung eines Fachs, dessen Benennung ihnen tausend Pflichten auferlegt und sie tausend Verantwortlichkeiten aussetzt. — Ihnen ist hier vielleicht ein Blick auf einen weniger bedeutenden Zweig dieses Fachs vergönnt, der sie aber ahnen läßt, wie viel ihnen noch fehlt, ehe sie jenen Namen ohne Amaßung

Digitized by Google

verdienen. — Für diese schrieb ich nicht, — denn sie gedeihen nie!

In den jetzt baureichen Zeiten verdient die tägliche Erfahrung, daß junge Leute sich ohne alle erforderliche Kenntnisse das Prädikat eines Architekten anmaßen, besondere Beherzigung. Der hohe Schwung, welchen junge Kunst- und Wissenschaftbeflissene jetzt erreicht haben, mag vielleicht die Ursache sein, warum auch das Studium der Baukunst nicht in seiner ganzen Ausbreitung, in seiner wissenschaftlichen Verzweigung verfolgt und mehr fliegend als gehend betrieben wird. Ein Flug nach Rom — wenn auch unausgerüstet mit den nöthigen Vorkenntnissen, welche erforderlich sind, das wahrhaft Schöne zu erkennen und das Bessere von dem Schlechtern zu sondern — und wieder zurück; der bloße Name des Meisters, dessen Schüler man sich nennt; eine lange Reihe von Dienstjahren in einem untergeordneten Posten des Baufachs ꝛc. — scheint jetzt im Allgemeinen die erste und sicherste Empfehlung zur Erlangung der wichtigsten Posten im Baufache zu sein. — Ob aber dabei der sichere Weg nicht verfehlt, ob das Eigenthum der Staatsbürger nicht gefährdet wird und ob der Staat dabei gewinnt? — das mögen die Geistesprodukte solcher Baumeister, mögen die täglichen Erfahrungen unnütz verschwendeter Summen entscheiden.

Die Leitung öffentlicher Unternehmungen und Anstalten erfordert aber allemal Männer, welche gründliche Kenntnisse der vielseitigen Verzweigung

Digitized by Google

des ihrer Verwaltung anvertrauten Wirkungskreises besitzen.

Wenn es daher gleich in mancher Hinsicht auch manches Gute haben mag, daß die Verwaltung öffentlicher Anlagen, Bauten und Baulichkeiten ꝛc. — wie es gewöhnlich geschieht — Männern aus den höhern Ständen anvertraut wird, so hat dieß doch auch in den mehrsten Fällen seinen großen Nachtheil; denn da sich wahres Verdienst niemals hinzudrängt, noch — Mode wird, so ist auch nichts natürlicher, als daß diese, oft mit dem besten Willen und Eifer für die gute Sache, aber nur selten mit den nöthigen Kenntnissen versehene Männer, Hülfe bedürfend, an solche ästhetische Baumeister gerathen, die, nur mit höhern Idealen beschäftigt, sich um das zu prosaisch Irdische, Wesentliche ihres Fachs nicht bekümmern konnten; aber auch jetzt nicht eingestehen dürfen, daß sie über das Luftige ihrer Studien das Nöthigste eben dieses Fachs vergaßen. Anmaßung gebährt dann nichts als Unheil, der Zweck aber wird verfehlt und das allgemine Beste leidet darunter.

Der Straßenbau in den Städten heischt eine besondere Aufmerksamkeit aller Obrigkeiten.

Noch haben wir uns im Allgemeinen keiner ganz zweckmäßigen Anlage der Stadtstraßen, noch weniger eines möglichst vollkommenen tüchtigen Straßenpflasters zu erfreuen. Der Grund davon liegt im angeführten Laufe der Dinge, in der fehlenden sachkundigen Anordnung und Aufsicht und unstreitig auch darin, daß man überhaupt den

Digitized by Google

Straßenbau in den Städten und noch mehr die Arbeit des Steinſetzers für zu gering achtet und ihre Ausführung oft nur gewöhnlichen Pflaſterern, welche die zu ihrem Fache gehörigen Kenntniſſe nicht einmal ahnen, noch viel weniger beſitzen, ohne alle ſachverſtändige Aufſicht überläßt. Wo aber Anweiſung, Leitung und Aufſicht fehlt, da kann wohl nie etwas Vollkommnes entſtehen und da hilft auch hier kein Verſchreiben fremder Pflaſterer; denn die nämlichen Leute, welche in Amſterdam ein ſehr gutes Pflaſter machten, werden dann z. B. in Leipzig oder anderen Orten ein ſchlechteres machen.

Aendert ſich dabei etwa noch das Mindeſte in der Grundanlage, dem Material ꝛc., ſo iſt man des letztern gewiß, weil dieſe Leute, nur im Beſitz der hier erforderlichen mechaniſchen Kenntniſſe und Handgriffe, — dann gleich feſt ſind und ſich nicht zu helfen wiſſen.

Wenn aber der Straßenmacher oder Dammſetzer ꝛc. iſt, — was er ſein ſoll, ſo bedarf er dieſer unbedingten Aufſicht nicht; dann aber darf man ſeine Kenntniſſe auch nicht für ſo gering achten. — Leider lehrt uns aber die Erfahrung, daß ſelbſt die wenigſten der ſogenannten Meiſter u. ſ. w. die zu ihres Fachs vollkommner Ausübung unerläßlich nöthigen Kenntniſſe beſitzen.

Wenn der Gehülfe die Verfahrungsart und Manipulation beim Steinſetzen oder Pflaſtern vollkommen gut verſtehen ſoll, ſo muß der Meiſter ſolche Kenntniſſe haben, welche ihn in Stand ſetzen, ſei-

nen Gehülfen einen richtigen und bleibenden Begriff von der Zweckmäßigkeit eines Straßenpflasters machen zu können, ohne welchen dieser seine Arbeit bei vollkommnem Innehaben aller praktischen Handgriffe dennoch fehlerhaft machen und verpfuschen wird.

Der Meister muß daher selbst einen festen und richtigen Begriff von dem Zwecke einer Straße, in Ansehung der Forderungen der Festigkeit, Dauer und Bequemlichkeit haben. — Er muß ferner: weil er, — wenn er nicht unter höherer Leitung Sachverständiger steht, — die ganze Disposition und Anlage zu machen hat, — Kenntniß vom Straßen- und Chausseebau überhaupt haben und folglich auch in der praktischen Geometrie nicht ganz unerfahren sein. Er muß daher Kenntnisse im Feldmessen und Nivelliren besitzen, um da, wo ihm Alles allein überlassen bleibt, oder, wo sein Vorgesetzter sich der Kenntnisse in seinem Fach begiebt, — die nöthigen Dispositionen bei Anlegung der Straßen machen zu können; ja er muß sogar oft Grundgesetze der Hydraulik in Anwendung bringen.

Tüchtige Straßenmachermeister mit diesen und mehreren Kenntnissen auszurüsten, muß die Sorge der Landes- oder Stadtobrigkeiten sein. — Dahin aber geht auch zum Theil mein Zweck, und ich beabsichtige mit gegenwärtigem Werke dreierlei, nämlich:

a) Anlage, Ausführung, Pflasterung und Erhaltung der Stadtstraßen überhaupt.

Digitized by Google

Grundsätzen wieder eine Land- und Provinzialstadt angelegt und erbaut werden muß.

Die Lehre der zweckmäßigen Anlage der Städte selbst hätte ich allerdings der Anlage, Ausführung u. s. w. der Stadtstraßen vorausschicken können, besonders in so fern sie mit dem Bau der letztern in Verbindung steht, — wenn nicht jene mehr Sache des Architekten, diese des Straßenbaumeisters und Dammsetzers, Konstruktion und Pflasterung der Straßen aber nicht der Hauptzweck des Werkes wäre.

So mag sich nun ein Jeder, der nicht blos Dammsetzer ist, sein eignes System daraus bilden und Jenes, was ich, der Absicht des Werks gemäß, nur als Anhang gegeben habe, diesem zum Grunde legen.

Die Anlage der Städte steht übrigens mit der ihrer nächsten Umgebung in so enger Verbindung, daß man sie aus diesem Gesichtspunkte hier ebenfalls an ihrer Stelle finden wird.

Unmöglich ist es, Zeichnungen und Entwürfe zu öffentlichen Anlagen so zu geben, daß sie unverändert für jede Stadt ꝛc. anwendbar wären, vielmehr müssen sie dem Terrain, Lokalitäten u. s. w. in jedem besondern Falle verändert angepaßt werden und so sind sie dann freilich im Allgemeinen anwendbar.

Die hier gegebenen Zeichnungen sind theils nach eignen aus der Natur gegriffenen Ideen ohne Orts-

Digitized by Google

bestimmung aus der Wirklichkeit entworfen; theils aber ist auf solche Rücksicht genommen und man wird bei den beiden letzten Entwürfen in dem Einen sehr bald den Ort erkennen, wo es nicht so ist, aber sein könnte; in dem Andern aber den Ort, wo es so ist, kaum besser sein könnte und seinen Schöpfern zur größten Ehre gereicht.

Der Verfasser

(C. L. Matthaey.)

Digitized by Google

Vorwort

zu der zweiten Auflage.

Wir leben in einer Epoche, wo auch die geringste Gewerbthätigkeit dem Ruf nach „Fortschritt" sich anschließen muß. Von der allgemeinen Bewegung gedrängt, muß sie fallen, wenn sie nicht einen intelligenteren Haltpunkt ergreift; sie wird aber ebenfalls unterliegen, wenn sie diesen Stützpunkt in einer Vielwisserei sucht; denn von dieser über ihre, natürlich gesteckten Grenzen, in Gebiete getrieben, wo für sie keine Heimath zu finden, wird ihre Kraft nur wirkungslos versplittern.

Diese Betrachtungen müssen sich Jedem aufdrängen, der die Geschichte des Straßenbaues in der Einleitung der 1. Auflage — die mit dem Jahre 1244 vor Christo beginnt und mit dem 17. Jahrhundert nach Christo schließt — gelesen

Digitized by Google

hat und mit den Leistungen vergleicht, die von einem tüchtigen Steinsetzer in Anspruch genommen werden.

Eine gleiche Bewandtniß hat es mit der am Schlusse jener Auflage befindlichen „Anlage der Städte, Vorstädte und öffentlichen Spaziergänge". Erstlich ist es höchst selten, daß eine neue Stadt ihr Entstehen aus dem absoluten Willen eines Machthabers ableitet; häufiger geht sie — einem Krystallisationsproceß vergleichbar — aus einem, oft unscheinbaren Kern hervor, dem sich, Krystallen gleich, Haus an Haus ansetzt. Dann kann sie in ihrer wachsenden Ausdehnung allerdings geregelt werden durch obrigkeitliches Einschreiten, mit Grundlegung von durchdachten, klug berechneten Bauplänen. Diese wird die Behörde aber schwerlich von einem Dammsetzer — und wäre er der berühmteste — einfordern. Dieser überkommt die Straßenzüge als „**Fait accompli**" *), und man wird von ihm nur fordern seine Werkthätigkeit — begründet auf eine gemessenere Intelligenz und auf Kenntniß der neueren Erfahrungen — jenem Thatbestand geschickt anzuknüpfen und nach ihm zu modificiren, so weit es in seinem Fache liegt.

Der Bearbeiter dieser zweiten Auflage glaubt sich daher in vollem Rechte, wenn er den historischen Theil und Alles aus der ersten Auflage weggelassen hat, was die Anlage von Städten und deren Environs betrifft; dafür wird der Leser reich-

*) Das mächtige Schlagwort der Zeit.

Digitized by Google

lich entschädiget durch Mittheilung der Fortschritte und Erfahrungen, welche die Pflasterung in den neueren Zeiten gemacht hat, und durch die verschiedenen Methoden von Pflasteranlagen, die in der ersten Auflage fehlen oder nur oberflächlich berührt sind. Dahin gehört das Pflastersetzen mit behauenen Steinen, mit Holzblöcken, die Mac-Adamisirung, das Belegen mit Asphalt, Kautschuk u. A. m.; die ausgeführtere, populäre Belehrung über das geognostische Vorkommen des verschiedenen Steinmaterials, Beschreibung der in Frankreich üblichen Straßenwalze; die detaillirtere Lehre von dem Nivelliren ꝛc.

Der Leser wird sich selbst überzeugen, daß der — zwar ein großes Volumen einnehmende, aber dem Pflasterer ganz entbehrliche — Verlust durch das Neue der zweiten Auflage im Werth weit überwogen wird, ohne am Volumen zurückzubleiben; und wir dürfen uns wohl seines Beifalls über die ganz neue Bearbeitung der Schrift mit Sicherheit erfreuen.

Naumburg a. S.

Hertel.

Digitized by Google

Inhalt.

		Seite
Vorwort		IX
	Erstes Kapitel. Vom Nivelliren.	1
§. 1.	Begriff des Nivellirens	—
§. 3.	Nivellirinstrumente	2
§. 4.	Statische, hydrostatische Instrumente	—
§. 5.	Schrot-, Grund- oder Setzwage	3
§. 6.	Kanalwage	4
§. 8.	Keith'sche Queckfilberwage	8
§. 10	Brouillon und Berechnung	9
§. 11.	Die schwarzen Maße	10
§. 11a	Die rothen Maße	16
§. 12.	Verbesserte Kanalwage des Benoit	—
§. 13.	Zweites Kapitel. Werkzeuge und Geräthe.	18
§. 14.	Drittes Kapitel. Das Metermaß	19
	Viertes Kapitel Von den verschiedenen Materialien zur Pflasterung.	22
§. 15.	Allgemeine Bemerkungen über die verschiedenen Gesteine und deren Anwendung	—
	Feldsteine	—
§. 18.	Allgemeine Forderungen an gute Pflastersteine	25
§. 19.	Bestandtheile der Gebirgsarten	26
§. 20.	Physische Beschaffenheit der Gebirgsarten	27
§. 21.	Härte	—
§. 22.	Zersprengbarkeit, Sprödigkeit	28
§. 23.	Festigkeit	—
§. 24.	Verhalten gegen Wasser und Feuchtigkeit	—

Digitized by Google

Seite

Sechstes Kapitel. Specielle Angaben einzelner zum Pflaster anwendbaren Stein- und Gebirgsarten 29

I. Grund- oder Urgebirge.

§. 25. Granit . . . . . —
§. 26. Gneuß 31
§. 27. Sienit 32
§. 28. Porphyr 34
a) Quarzporphyr . . . . . —
b) Thonporphyr 35
c) Feldspathporphyr 36
d) Pechsteinporphyr . . . . . —
§. 29. Quarzfels 37
§. 30. Hornfels 38
§. 31. Feuerstein 39
§. 32. Pechstein . . . . . —
§. 33. Diorit . . . . . —

§. 34. II. Flötzgebirge.

§. 35. Grauwacke 40
§. 36. Grauwacken- oder Uebergangskalk 41
§. 37. Bergkalk . . . . . —
§. 38. Thonstein 42
§. 39. Zechstein . . . . . —
§. 40. Muschelkalk . . . . . —
§. 41. Lias (Graphitenkalk) 43
§. 42. Sand . . . . . —

§. 43. III. Vulkanische Gesteine (Trappgebirge).

§. 44. Basalt 44
§. 45. Dolerit 45
§. 46. Klingstein 46
§ 47. Lava . . . . . —

IV. Nebenmaterialien.

§. 48. Schlacken 47
§. 49. Asphalt . . . . . —
§. 50. Asphaltgrube 48

Siebentes Kapitel. Von der Anlage der Straßen in den Städten 49
§. 52. Bedingungen die an eine gute Straße zu machen sind . . . . . —
§. 53. Straßenzug 50
§. 54. Bestimmung der Mittellinie ꝛc. 51
§. 55. Bestimmung des Gefälles nach der Länge . . —
§. 56. Gründung 54

Digitized by Google

		Seite
§. 57.	Form des Ganzen	57
§. 58.	Form der einzelnen Theile, der Steine ꝛc.	59
§. 59.	Die Straßen sind in Strecken zu theilen	60
§. 60.	Eintheilung des Grunddammes seiner Breite nach	—
§. 61.	Festigkeit und Widerlager des Dammes	62
§. 62.	Absteckung des Fahrwegs, der Abzüge, der Fußwege	63
§. 63.	Beobachtungen bei Erneuerung des Pflasters	64
§. 64.	Vorkehrungen vor dem Bau neuer Straßen und stufenweises Verfahren vor und bei der Pflasterung	67
§. 66.	Fernere Vorbereitungen zur Pflasterung	71
§. 67.	Vorerinnerung zur Ausführung der nachfolgenden vier Pflasterarten	73
§. 68.	Erste Pflasterungsart. Rautenförmige Pflasterung	75
§. 69.	Zweite Art zu pflastern; im Viereck	76
§. 70.	Dritte Art des Pflasters	78
§. 71.	Vierte Pflasterungsart	81
§. 73.	Auszug aus der Instruktion zur Anlegung von Kunststraßen ꝛc. in Preußen	85
	Achtes Kapitel. Beispiele von Straßenpflasterung	87
§. 74a	Allgemeine Vorschriften	88
§. 75.	Pflaster in einigen Fabrikstädten Englands	90
§. 76.	Desgleichen in französischen Städten	91
§. 78.	Pflaster von kubischen, behauenen Steinen	94
§. 79.	Specielles Verfahren	95
	Neuntes Kapitel. Asphaltirung	98
§. 82.	Zurichtung des fossilen Asphalts	—
§. 83.	Zerreiben des Asphalts	100
§. 84.	Fabrikation des Asphaltmastiks	101
§. 85.	Kochen desselben	102
§. 86.	Technische Ausführung der Asphaltirung	103
§. 87.	Erstes Verfahren	104
§. 88.	Zweites Verfahren	—
§. 89.	Pflasterarbeiten mit Asphalt	105
§. 90.	Auftrag der geschmolzenen Asphaltmasse	107
§. 91.	Beziehliche Stärke des Asphaltbelegs	109
§. 92.	Asphaltirung der Pferdeställe	—
§. 93.	Technisches Verfahren dabei	110
§. 94.	Ausfüllung der Fugen bei einer gewöhnlichen Pflasterung in Pferdeställen	111
§. 95.	Mac-Adamisirung mit Asphalt	112
§. 96.	Belegung von Terrassen	113
§. 97.	Abgeändertes Verfahren	114
	Zehntes Kapitel. Außergewöhnliche Pflasterungsarten	115
§. 98.	I. Straßenpflasterung nach Hachette's System	—

Digitized by Google

Seite

§. 99. II. Fahrbahn auf preßbarem Boden . . . 118
§. 100. III. Anwendung schmelzbarer Lava zu Straßenbelegen . . . . . —
§. 101 IV. Pflasterung mit Kautschuk 119
Elftes Kapitel. Mac-Adamisirung der Straßen 120
§. 105. System des ꝛc. Schattenmann in Paris . 124
§. 106. Zugkraft eines Pferdes auf Mac-Adamisirten Straßen 126
Zwölftes Kapitel. Holzpflasterung . . 127
§. 108. Ueber Abnutzung des Holzpflasters . . . —
§. 109. Ausführung desselben 129
§. 109a. Andere Art desselben . . . . . —
Dreizehntes Kapitel. Allgemeine straßenbau-polizeiliche Beziehungen, die Erhaltung, Reparatur, Reinlichkeit ꝛc. betreffend 132
§. 111. Polizeimaßregeln, hinsichtlich der Erhaltung und Reinlichkeit der Straßen 134
§. 112. Unterhaltung der gepflasterten Straßen . . 141
§. 113. Umpflasterung . . . . . —
§. 114. Straßenaufseher und Wärter 142
§. 115. Schätzung der Pflasterarbeiten nach Arbeitszeit . 144
Vierzehntes Kapitel. Ueber Straßenschleußen, Kanäle und Röhrenleitungen . . 146
§. 117. Anlage der Hauptkanäle 148
§. 118. Seitenkanäle 149
§. 119. Von den Röhrenleitungen . . . 150

Anhang.

§. 120. I. Französische Straßenwalze; von Bouillant. (Zu Kap. 11.) . . . 154
§. 121. Specielle Beschreibung derselben 155
§. 122. II. Pflasterung bei Uferbefestigungen . . . 156
§. 123. III. Specielle Bemerkungen über das verschiedene Steinmaterial zu Straßenbau (zu Kap. 7 u. 11). —

Digitized by Google

Erstes Kapitel.

Vom Nivelliren.

§. 1. Die Untersuchung, um wieviel ein Punkt über seinem Standort erhaben ist, nennt man Höhenmessen.

Die Untersuchung des Höhenunterschiedes, zweier oder mehrerer Punkte gegenseitig, einer Linie, eines Terrains begreift das Nivelliren.

Je nach der erforderlichen Genauigkeit bedient man sich zu dieser Operation mehr oder minder vollkommener Instrumente. Zumal wenn die Untersuchungen auf lange Strecken ausgedehnt werden müssen und durch eine Menge von Zwischenstationen zu verfolgen sind, ist die größte Genauigkeit in Konstruktion der Instrumente und deren Verbindung mit Fernröhren unerläßlich; immer bleibt aber eine solche Operation mühsam und zeitraubend.

§. 2. Im Allgemeinen sind die Nivellirinstrumente so eingerichtet, daß man über einem beliebigen Punkt a des Terrains (Fig. 1) eine mit der Horizontalebene a e dieses Punktes parallele Linie c d beobachten und den Punkt d anmerken kann, wo sie die Höhenlinie eines Gegenstandes, eines Stabes ꝛc. trifft.

Digitized by Google

Diese Linie cd ist die scheinbare Horizontale. Der wahre Horizont oder die wahre Horizontale aber ist ein Stück der Erdkugelfläche oder größten Kreises, wo jeder Punkt auf ihm gleichen Abstand von dem Mittelpunkt der Erde hat.

§. 3. Die zum Nivelliren eingerichteten Instrumente gründen sich auf statische oder auf hydrostatische Gesetze.

Die statischen beziehen sich auf das Gesetz der Schwerkraft, nach welcher ein freihängender oder fallender Körper die Richtung nach dem Mittelpunkt der Erde verfolgt; daher jede Linie, die senkrecht dieser Richtung liegt, eine scheinbare Horizontale bildet.

Die hydrostatischen Instrumente sind auf den Satz begründet: daß sich die Oberfläche einer gleichförmig schweren, in einem Gefäße oder in mehreren kommunicirenden Gefäßen befindliche Flüssigkeit stets in wagerechten Stand setzt.

§. 4. Zu der ersten Klasse gehören:

a. die gemeine Setzwage mit der Setzlatte (Richtscheit) und den Einlage- oder Stationsstäben;
b. die Roth'sche Bergwage;
c. die Picard'sche Nivellirwage, und ähnliche.

Die zweite Klasse begreift:

a. die Kanalwage,
b. die Keith'sche Queckfilberwage, und
c. alle Instrumente, bei denen die scheinbare Horizontale mittels einer Röhrenlibelle beobachtet und der Visirstrahl durch ein gutes Fernrohr erhalten wird.

Der Dammsetzer hat höchstens ausnahmsweise mit dem Nivelliren größerer Strecken zu thun. Ihm genügen vollkommen:

die Setzwage; die Kanalwage und in ausgedehnteren Operationen die Keith'sche Queckfilberwage.

Digitized by Google

Folgende §§. werden die specielle Beschreibung dieser drei Instrumente enthalten.

§. 5. Die zum Nivelliren vorgerichtete Schrot-, Grund- oder Setzwage der Dammsetzer (Fig. 2) wird aus kiefernen, 3 bis 4 Zoll breiten, $1\frac{1}{4}$ Zoll starken Bretern angefertigt; hat 5 bis 7 Fuß Länge, in der Mitte ein senkrecht eingezapftes Bret, das durch zwei Winkelbänder gehalten wird, und eine Schnur mit einem umgekehrten Konoid als Gewicht, welches in der Mitte in einer Vertiefung freispielend angebracht wird. Auf der Mitte dieses senkrechten, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Zoll breiten Bretes, ist normal der Unterkante der Horizontalleiste eine Linie eingerissen, auf welcher die Schnur einspielt, wenn diese Unterkante in der scheinbaren Horizallinie liegt. Ueberdieß ist auf der Horizontallatte noch eine aufrechtstehende kurze Spitze eingeschraubt, die bei vollkommener Einstellung mit der Spitze des Lothes zusammentreffen muß. Der Mittelpfosten und die Winkelbänder sind auf die Horizontalleisten mit Schwalbenschwanz zu überblatten. Um die Schnur mit dem Lothe gegen Einwirkung des Windes zu schützen, befindet sie sich in einer kastenähnlichen Vertiefung mit Glasdecke. Zuweilen — wie bei Fig. 3 — ist diese Setzwage unmitelbar mit dem Richtscheit verbunden; dann aber macht man dieses — welches die Horizontalleiste vertritt — bis 12 oder 15 Fuß lang, gegen 3 Zoll breit und $1\frac{1}{2}$ Zoll dick.

Bei kürzerm Grundbrete bedarf es eines abgesonderten Richtscheites von 10—12 Fuß Länge, 4—5 Zoll Breite und $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, das genau abgerichtet ist und vollkommen parallele Kanten hat.

In Fig. 3 das (verbundene) Richtscheit oder die Meßlatte; d, e sind die beiden Winkelbänder; g f aber zwei, beim Nivelliren mit der Setzwage unentbehrliche Nivellements- oder Setzlatten von etwa 6 Fuß Länge, gegen 2 Zoll ins Gevierte und glatt behobelt.

Digitized by Google

Jeder dieser Stäbe wird am Kopf mit einem eisernen Ring, unten aber mit einem gespitzten 6 oder 7 Zoll langen eisernen Schuh g, g beschlagen, der das Eindringen in den Boden erleichtert. Die obere Oeffnung des Schuhes ist mit einem eisernen Ring umgeben, welcher das tiefere Eindringen verhindert: von dessen Oberfläche aus theilt man die eine Seite der Setzlatte in ganze und Achtel-Zoll.

An jeder dieser Setzlatten befindet sich eine Hülse, die den Stab umschließt und verschiebbar ist, jede mit einem gekröpften starken Haken i, i versehen, in dem das Richtscheit **a b** sicher eingelegt werden kann.

Beim Abwägen schlägt man die Setzlatten bis an den Ansatz an dem Schuh, der auf dem Nullpunkt angebracht ist, in den Boden senkrecht ein, legt die Latte in die Hülsen, stellt auf selbige die Setzwage und schiebt eine der Hülsen auf und ab, bis die Wage einspielt. Mittels Schrauben werden die Hülsen festgestellt und abgelesen. Die Differenz der Maße giebt an, um wieviel der Fuß des einen Stabes höher oder tiefer steht, als der andere. Zur Prüfung dreht man die Setzwage um: spielt sie nicht genau ein, so ist es ein Zeichen, daß der Fußpunkt des Lothes (die Spitze) nicht richtig steht und die eingeriffene Linie nicht vollkommen eine Senkrechte ist. Der Abstand der Stationspunkte muß immer etwas kürzer als das Richtscheit sein, damit dieses hinreichendes Auflager in den Bügeln finde.

Auch sollte man stets darauf sehen, daß das Senkgewicht genau konisch abgedreht sei und dessen Spitze nebst Aufhängepunkt der Schnur in dessen Achse falle, weil sonst der Schwerpunkt außer dieser liegen und die Spitze falsch dirigiren würde.

§. 6. Die **Kanalwage** ist eine aus mehreren Stücken zusammengeschraubte, etwa 3 bis 4 Fuß lange, 1 Zoll weite Röhre von Messing, an deren Enden zwei 9 Zoll lange hohle Glascylinder senkrecht wasserdicht eingekittet sind. Dieß Instrument wird auf die senkrechte Achse eines Stativs gestellt, welche eine Drehung in ho-

Digitized by Google

rizontaler Ebene zuläßt. Wird nun die Röhre mit Waſſer gefüllt, daß es noch einige Zoll unter den Enden der Glascylinder ſteht, ſo treten die Oberflächen deſſelben in die ſcheinbare Horizontallinie. Man bedient ſich des beſſern Viſirens wegen eines gefärbten Waſſers. Man hat darauf zu ſehen, daß die Röhren einen möglichſt großen Durchmeſſer, gleiche Weite haben und kalibrirt, d. i. cylindriſch ausgeſchliffen oder darauf unterſucht ſind. Die gleiche Weite iſt nöthig, damit die Attraktion der Glaswände keine verſchiedene ſei.

Beim Viſiren ſtellt man ſich zwei bis drei Schritte ab; auch muß man verhüten, daß beim Wechſel der Stationen kein Waſſer verſchüttet werde, im Fall man nicht von der Mitte der Station aus nivellirt.

Die Oberfläche der Flüſſigkeit iſt keine Ebene, ſondern in dem Vertikalſchnitte eine in der Mitte konkave Kurve. Man hat alſo ſtatt einer Geraden in der Vertikalprojektion zwei weniger deutliche Ringe von ungefähr 2 Millimeter Dicke in Röhren von üblicher Weite.

Um Genauigkeit in die Operation zu bringen, viſirt man an den Außenſeiten der Röhren weg und legt den Strahl über die mittlere Oberfläche des Waſſers. Man erleichtert ſich das Viſiren, wenn die Glasröhren zwei leicht auf- und ab verſchiebbare federnde Hülſen haben, die man in die Waſſerflächen genau einſtellen kann.

Bei dem Nivelliren bedient man ſich einer, beſſer zweier Viſirſcheiben (Nivellirungslatten). Die einfachern ſind in Fig. 4 dargeſtellt. Bei ihnen wird die Tafel mittelſt einer Schnur a aufwärts, durch eine zweite b abwärts gezogen, wenn deren Höhe durch die Armlänge nicht erreicht werden kann. Beſſer und gewöhnlicher aber beſtehen ſie aus einem doppelten Stabe zum Verſchieben, der nach Centimetern getheilt iſt; er iſt ungefähr zwei Meter lang, kann aber mittels des verſchiebbaren Stabes auf gegen 4 Meter verlängert werden.

Die Viſirſcheibe iſt beweglich nach der Höhe des Viſirſtrahls und von dem horizontalen Durchmeſſer ab, halb roth, halb weiß angeſtrichen.

Digitized by Google

Eine genauere Visur wird jedoch erreicht werden, wenn die Tafel in Kreuzfelder ( ) getheilt ist.

Bei kurzen und wenig abfallenden Abwägungen, z. B. bei Straßen in Städten, wendet man niedrige Visirlatten zum Verschieben, nach Fig. 5 an.

Die Höhen werden von dem Erdboden aus bis zu diesem Durchmesser gezählt.

Die Visirstangen zum Verschieben haben zwei Theilungen, die eine auf der dem Instrumente zugewendeten Seite des Stabes, die andere auf der Fluchtseite. Auf der ersten zählt man, wenn man die Verschiebung nicht benutzt, im Gegenfall liest man auf der andern ab. Zuweilen ist die Nivellementslatte mit einem Vernier versehen, um die Millimeter ablesen zu können; einfacher ist das Messen von dem letzten Centimeter ab bis zur Scheibenmitte mittels einer Schmiege. Benutzt man die Schiebvorrichtung, so muß vorher die Zielscheibe an das obere Ende des Verlängerungsstabes angesteckt werden. Das Verschieben kann mit Hülfe einer Schraube am unteren Ende bewirkt werden.

Am Fuße erhalten diese Latten ein Blech, damit das Holzende bei häufigem Gebrauch nicht abgenutzt werden kann. Werden sie auf Stationspfähle aufgesetzt, so müssen diese sämmtlich 3 Zoll Höhe über den Boden erhalten und numerirt sein.

Zu dem Nivelliren selbst muß man einen Gehülfen haben, der Kenntniß und Genauigkeit genug besitzt, die Maße auf der Visirlatte, die er trägt, ablesen zu können, man stellt sich in irgend einem bequemen Punkte mit dem Niveau auf, von wo aus man die Visirtafel gut sehen kann; läßt die Tafel nach und nach in alle Punkte stellen, deren Höhe man beobachten will, richtet das Rohr der Kanalwage auf sie und giebt dem Gehülfen mit der Hand Zeichen zum Auf- oder Herabschieben der Tafel. Wenn die Farbenlinie der Tafel genau in dem Visirstrahl liegt, zieht der Gehülfe die Schraube hinter der Tafel an und liest das Maß der Höhe ab.

Digitized by Google

Auf jeder Station werden wenigstens zwei Höhen anvisirt; die Höhe nach rückwärts, die nach vorwärts, von dem Ausgangspunkte nach dem Endpunkt des Nivellements zu gerechnet. Die Nivellements zerfallen in einfache und zusammengesetzte. Bei den erstern wird die Operation mit einem Stande des Instruments beendet, wie von A (Fig. 6) aus, von wo die Höhenunterschiede von a, b, c, ... f bestimmt werden, ohne das Instrument zu verrücken. Man muß soviel als möglich sich auf das einfache Nivellement zu beschränken suchen, dabei jedoch die Grenzen nicht überschreiten, welche die Natur des Instruments setzt, es erspart Rechnungen und Unsicherheiten, die mit dem andern unvermeidlich sind. — Figur 7 zeigt ein zusammengesetztes Nivellement, wobei das Instrument nach einander in den Stationen A, B, C und D aufgestellt wird, um die Höhenunterschiede von a, b . . . e zu erhalten.

Diese Nivellements erfordern stets zwei Visuren aus demselben Stationspunkte, nach rückwärts und nach vorwärts, ohne welche man keine Verbindung der Stationen unter sich erhalten kann. Die Kanalwage gestattet nicht, Höhen auf lange Distanzen aus einer Station zu messen; 80 bis 100 Meter sind das Aeußerste.

§. 7. Bei dem Bau von Straßen bedient man sich zuweilen eines Instruments, um gegebene Neigungen abzustecken. Eine Regel, von bekannter Länge, die nicht zu gering sein darf, kann horizontal gestellt werden. Auf ihr stehen zwei Dioptern senkrecht, deren eines das Ocular, das andere einen Kreuzfaden trägt und in senkrechter Ebene verschiebbar ist. Dieses letztere wird nach der zu ordnenden Neigung eingestellt. Ist nun die Steigung etwa 4 auf 100, so ist auf dem verschiebbaren Diopter der Theilstrich angegeben, nach welchem der Kreuzfaden gestellt werden muß. Man hat dann nur die Zieltafel oder einen Pfahl in die Richtung des Visirstrahls zu stellen.

Eben so kann umgekehrt mit diesem Instrumente das Gefälle gemessen werden; indem man nämlich die Länge

Digitized by Google

der Regel und die Distanz zwischen dem anvisirten und dem Standpunkte kennt, so leitet man aus der Stellung des Diopters in dem Augenblicke der Beobachtung die Neigung des Terrains in Theilen der Länge ab, wozu eine Proportion hinreicht.

§. 8. Auf demselben Princip der Kanalwage beruht die Keith'sche Queckfilberwage, Fig. 8 a (im Durchschnitt). Sie besteht aus einem 1½ Fuß langen, 2½ bis 3 Zoll breiten und hohen Käſtchen m n o p von feinem Holze, an deſſen beiden Enden zwei quadratiſche Vertiefungen a, a von 1 Zoll im □, 1½ Zoll tief eingelaſſen ſind, die unten durch einen Kanal in Verbindung ſtehen. Auf dem hineingegoſſenen Queckſilber ſchwimmen zwei elfenbeinerne Würfel c, c, wovon der eine ein Okulardiopter, der andere ein Diopter mit horizontalem Faden trägt. Sowohl die Höhen von der Unterfläche der Würfel zur Viſirlinie, wie auch die Gewichte der Diopter müſſen auf das Vollkommenſte gleich ſein. Das Inſtrument iſt, wie die Kanalwage, auf einem Stativ befeſtigt, welches ihm eine horizontale und auch vertikale Bewegung geſtattet, und ſtimmt im Gebrauch mit dieſer vollkommen überein.

Beim Verändern der Station werden die Würfel herausgenommen und das Queckſilber entweder durch eine Hahn-Vorrichtung abgeſperrt, oder die Oeffnungen durch gut ſchließende Korkpfropfen geſchloſſen.

§. 9. Wenn der Traktus durch mehrere Stationen nivellirt wird, ſo iſt die Operation jedesmal zu prüfen, indem man ſie rückwärts wiederholt, wobei man jedoch je eine Station überſpringen, oder andere Stationspunkte annehmen kann.

Die Aufſtellung des Inſtruments gegen die Mitte zweier Stationen gewährt den Vorzug, daß kleine Abweichungen ſich nahezu kompenſiren, welches vorzüglich bei genaueren Inſtrumenten und wichtigeren Nivellements in Bezug auf Strahlenbrechung und auf den Unterſchied des ſcheinbaren und wahren Horizonts empfohlen werden muß.

Digitized by Google

Bei diesem und anderen dergleichen Nivellirinstrumenten, sollen die Nummerpfähle wenigstens alle 10 Ruthen Distanz erhalten. Bei steilern Abfällen müßen kürzere Abstände — aber immer möglichst von gleicher Länge — genommen werden.

In Städten ist es vom besonderm Nutzen die Thürschwellen der Gebäude in gewissen Strecken mit dem Nivellement zu verbinden.

§. 10. Brouillon und Berechnung (Register). Die gefundenen Resultate werden in einen Brouillon eingeschrieben, worin man nach dem Augenmaße die Unebenheiten des Terrains eingetragen hat.

Dabei muß man nothwendig bemerken, ob die Ebene, in der das Instrument bei einer Beobachtung aufgestellt ist, über oder unter derjenigen Horizontalebene der vorhergehenden Station liegt, damit man die Biegung des Bodens richtig einzeichnen könne; man würde sonst in Gefahr kommen, ein Ansteigen statt ein Fallen und umgekehrt einzutragen. Hierin ist eine Täuschung nicht leicht möglich wenn man Acht hat, daß, wenn die Maße nach vorn größer sind, als die nach hinten, die Bodenlinie nach der ersten Richtung hin sinkt; und daß, wenn die beiden Maße vor- und rückwärts von einem Punct b aus (Fig. 7) genommen sind und das Maß der ersten Station A nach vorn größer ist als das Maß der zweiten Station B rückwärts, dann das Instrument in dieser Station in einer tiefer liegenden Horizontalebene steht, als es in A stand: da der Punkt b des Terrains keiner Veränderung unterliegt, so muß man also in dem Brouillon die Ebene n m tiefer als die p l legen. Das Gegentheil findet in D statt: hier ist das Maß rückwärts von dieser Station aus in dem Puncte d größer als das Maß vorwärts, welches sich von G aus ergab, daher die Ebene u v höher als die Ebene r s zu liegen kommt. Dann ist das Maß nach vorwärts von D in e bestimmt, kleiner als das rückwärts von d; folglich liegt der Punct e höher als letzterer. Die Maße nach vorwärts schreibt man nach einer

lei Richtung, die nach rückwärts in entgegengesetzter Richtung bei.

Die Distanzen zwischen den Punkten a, b, c, ... e werden entweder vor oder nach dem Nivellement gemessen. Es ist jedoch besser, die Messung nachher vorzunehmen, weil man während des Nivellirens zuweilen veranlaßt wird, Zwischen- oder andere Punkte anzunehmen und von dem oder jenem früher bestimmten Punkte abzugehen. Alle nivellirtem Punkte werden durch starke Pikets oder kurze Pfähle bezeichnet und mit Nummern beschrieben.

Der Brouillon des Nivellements von Seitenpunkten wird auf dasselbe Blatt und zu gleicher Zeit verzeichnet, wo das Nivellement der Straßenlinie eingetragen wird.

Man legt das Croqui so an, wie man in Fig. 12 sieht, indem man die Querprofile unter die beziehlichen Punkte des Längenprofils zeichnet.

Auch darf man nicht übersehen, jedesmal vor Versetzung des Instruments ein Höhenmaß oder eine Rückvisur nach einem der schon bekannten Punkte der Are zu nehmen, damit man die vorgängige Beobachtung an die folgenden anknüpfen könne.

§. 11. Die schwarzen Maße*). Die Resultate des Terrains sind nicht unmittelbar die, von denen man bei der Konstruktion der Profile oder bei Berechnung der Erdarbeiten Gebrauch machen kann. Sie geben bei einem zusammengesetzten Nivellement in der That nur den Höhenunterschied zweier benachbarter Punkte, während die Konstruktionen verlangen, daß die Distanzen immer von einerlei Ursprung ausgehen. Vergleicht man das Maß rückwärts nach dem Punkte a mit dem Vorwärts nach b, so ist der Höhenunterschied b l — a p = b l' = 2,64 — 1,32 = 1,32 Met., wenn man a l' pa-

*) Nemlich die Maße aller Abstände der Terrainunebenheiten von der Vergleichungsebene, die man in der Profilzeichnung schwarz einschreibt.

rallel der Horizontalebene durch das Instrument p l legt. Wollte man aber wissen, um wie viel der Punkt c tiefer oder höher als a liegt, so bemerke man, daß, um das Maß in c auf die Ebene von a zu reduciren, m o oder n l diesem Maße zugesetzt werden muß; also, da n l = b l — b n = 2,64 — 0,53 = 2,11 Meter, muß 2,11 Meter zu zu c m addirt werden, welches 2,11 + 3,91 = 6,02 Met. giebt, und wenn man dieses Resultat mit dem Maße von a vergleicht, so ergiebt sich 6,02 — 1,32 = 4,70 Meter. Der Punkt c liegt sonach um 4,7 Met. tiefer als a, weil o c > a p.

Um nun die Höhe von d mit der von a zu vergleichen, muß man ebenfalls die Ebene des Instruments r s in C auf die Ebene p l oder p o zurückführen. Man erhält folglich d t = d s + s t = d s + (c o — o r) oder 1,20 + (6,02 — 2,84) = 4,38 Meter. Eben so ist k e = e v + v k = e v + (d t — d u) oder 0,22 + (4,38 — 3,88) = 0,72 Meter, und da a p = 1,32 Meter kleiner ist, als k e, so folgt, daß e höher liegt, als a, weil k e < a p.

Dieser Gang ist bei Vergleichung der verschiedenen Punkte eines Terrains unter sich zu beobachten. Wenn man aber zum Auftragen der Profile zu dem Anfang der Distanzen die Ebene der ersten Station annimmt, so kann diese Ebene sehr oft tiefer liegen, als gewisse Punkte des Terrains. Man vermeide die Verlegenheiten, die daraus entstehen könnten, wenn man zu der Vergleichungsebene eine Ebene annimmt, die wenigstens 1 Meter über dem höchsten Punkte des Terrains liegt. Im Allgemeinen, besonders wenn die Linien eine bedeutende Länge haben, legt man die Ebene auf 10 Meter über den Anfangspunkt a (Fig. 12), mit Vorbehalt, noch 10 Meter entweder dieser oder einer andern des Längenprofils zuzusetzen, wenn sich Punkte finden, die mehr als 10 Meter über dem Anfangspunkte liegen. Diesem nach ist das Höhenmaß über a 10 Meter (Fig. 12); das in b wird (10 — 1,32) + 2,64 = 11,32 Met.; das in dem Punkte c (11,32 — 0,53) + 3,91 = 14,7 Met.; in d

(14,7 — 2,84) + 1,20 = 13,06 Met.; endlich in dem Punkte e (13,06 — 3,88) + 0,22 = 9,40 Meter.

Das Verfahren ist sonach wörtlich: von dem Höhenmaße des ersten Punktes, wo man ausgegangen ist, subtrahirt man das Rückmaß dieses Punktes und addirt das Vormaß, so ergiebt sich das Höhenmaß des zweiten Punktes. Von diesem subtrahirt das Rückmaß des zweiten Punktes und addirt dazu das Vormaß, erhält man den dritten Punkt, und so fort bis zu dem letzten.

Da man jedoch von dem Ausgangspunkte nach und nach alle Rückmaße abzieht und alle Vormaße zusetzt, so folgt, daß man irgend eins der Höhenmaße erhalten kann, indem man von dem Höhenmaße des Ausgangspunktes alle Rückmaße, die dem zu ermittelnden Punkte vorhergehen, subtrahiren und alle Vormaße zusammenaddiren kann. Wir wollen nach diesem Verfahren die Höhenlage des Punktes d bestimmen, in der Voraussetzung, daß die Höhe über a = 10 Meter angenommen sei; es ist dann

die Visur rückwärts nach a,	1,32 M.	vorwärts	2,64 M.
„ „ b,	0,53 „	„	3,91 „
„ „ c,	2,84 „	„	1,20 „
Summe	4,69 M.	Summe	7,75 M.

Höhe über dem Ausgang 10 Meter
Summe der Rückvisuren — 4,69 „
Differenz 5,31 „
Summe der Rückvisuren + 7,75 „
Höhenmaß des Punktes d = 13,06 Meter.

Da man hierbei immer eine gewisse Ordnung beobachten muß, so fertigt man eine Tabelle in nachstehender Form, worin man die Rückvisuren durch —, die Visuren vorwärts durch + bezeichnet.

Digitized by Google

Benennung der Punkte.	Berechnung. Meter.	Gefundene Höhen. Meter.	Bemerkungen.
a =	10,00	10,00	
	— 1,32		
	8,68		
	+ 2,64		
b =	11,32	11,32	
	— 0,53		
	10,79		
	+ 3,91		
c =	14,70	14,70	
	— 2,84		
	11,86		
	+ 1,20		
d =	13,06	13,06	
	— 3,88		
	9,18		
	+ 0,22		
e =	9,40	9,40	

Die einfachen Nivellements bedürfen, wie bereits erwähnt, dieser Rechnungen nicht, indem sich die Höhenvergleichung unmittelbar macht: alle Höhenmaße zählen von der Ebene ab, in welcher visirt wurde, daher die größten Höhen sofort die niedriegeren Höhen angeben.

Zuweilen knüpft sich ein einfaches Nivellement an das Zusammengesetzte. So läßt sich von der Station D (Fig. 7) aus die Höhe in g und g′ nehmen, ohne daß dadurch die Rechnung verwickelter würde; denn ist $gh = 2{,}5$ und $g'h' = 1{,}16$ Meter, so hat man

Digitized by Google

das Höhenmaß von $g = (12{,}06 - 2{,}88) + 2{,}5 = 11{,}68$ Meter.
$g' = (12{,}06 - 2{,}88) + 1{,}16 = 10{,}34$ „
und endlich $e = (12{,}06 - 2{,}88) + 0{,}22 = 9{,}4$ „
wie vorher.

Die Rechnungen werden etwas verändert, wenn man sich, anstatt einer Zeichnung nach dem Augenmaße, eines Manuals bedient. Gewöhnlich trägt man dann die Beobachtungen in eine Tabelle von nachstehender Form ein:

Nr. der Stationen.	Distanzen zwischen d Station.	Visirlinien		Differenzen		Additionen und Subtraktionen	Erdmaße.	Bemerkungen
	Meter.	rückwärts Met.	vorwärts Met.	positiv Met.	negativ Met.		Meter.	
a		1,32			„	10,00	10,00	
	59			1,32		+ 1,32		
b		0,53	2,64		„	11,32	11,32	
	52			3,38		+ 3,38		
c		2,84	3,91		1,64	14,70	14,70	
	40			„		— 1,64		
d		3,88	1,20		3,66	13,06	13,06	
	112			„		— 3,66		
e		„	0,22			9,40	9,40	

Bei der Vergleichung dieſer Tabelle mit Figur 7 wird es deutlich werden, wie das Eintragen geſchehen muß.

Um die Höhenmaße oder Endmaße zu erhalten, ſucht man die Differenz zwiſchen der Rückviſur a und der Vorwärtsviſur nach dem Punkte b von dem Stationspunkte A aus, nämlich 2,64 — 1,32 = 1,32 Meter; da das Maß vorwärts größer als das rückwärts iſt, ſo zeigt ſich ein Abhang nach b, folglich iſt das Maß poſitiv und muß zu dem erſten Maße von a addirt werden. Die Operation geſchieht in der Kolonne „Addition und Subtraktion". Man erhält alſo für das Höhenmaß im Punkte b 10,00 + 1,32 = 11,32 Meter, welches in die folgende Kolonne „Endmaße" eingetragen wird.

Eben ſo nimmt man die Differenz zwiſchen der Rückviſur nach b und der vorwärts nach c; da das Reſultat 3,38 Meter aus demſelben Grunde poſitiv iſt, ſo kommt es zu dem Endmaße von b hinzu, und iſt folglich die Höhe im Punkt c = 11,32 + 3,38 = 14,70 Meter, welche in die nämliche Kolonne kommt. Da die Vorviſur nach d in der Station C kleiner iſt, als die Rückviſur nach c, ſo giebt die Subtraktion ein negatives Reſultat = 1,64 Meter, welches ſonach von dem Endmaße des letzteren Punktes abzuziehen iſt. Es ergiebt ſich daraus für d, 14,70 — 1,64 = 13,06 Meter ꝛc. den von 0,01 für den Meter, für die horizontalen und verticalen Maße; dann nimmt man, zur Vermeidung der Ueberhöhung, die oft geſchieht, wenn ihre Vergleichungsebene die des Längenprofils iſt, ſo viel Vergleichungsebenen an, als Profile ſind. Dieſe Ebenen legt man durch die Punkte, die auf der Achſe der Längenrichtung liegen oder durch jeden der Punkte a, b, c . . . (Fig. 7 und 8); folglich erleidet der Gang, den wir zu Auffindung der ſchwarzen Maße angegeben haben, einige Abänderung.

Da die Vergleichungsebene durch den Punkt a (Fig. 8) geht, werden natürlich alle Punkte des Terrains, die tiefer als a liegen, unter die Vergleichungsebene $\varphi\mu$ fallen, dagegen alle höher liegende über dieſelbe. Da aber die größten Maße die niedrigſten Punkte anzeigen ſo genügt es, jedes Höhenmaß mit dem auf der Arenli-

Digitized by Google

nie nach einander zu vergleichen, um zu erkennen, welche Punkte unter oder über der gedachten Ebene aufzutragen sind. Da also das Maß 1,5 Met. größer als das Maß in a ist, so muß der Punkt des Terrains α unter die Ebene $\varphi\mu$ um die Größe $1{,}5 - 1{,}32 = 0{,}18$ Meter gesetzt werden. Dagegen ist das Maß B geringer als das in a um die Größe $1{,}32 - 0{,}84 = 0{,}48$ Meter, daher der Punkt um 0,48 M. über dieselbe Ebene zu stehen kommt. Die Berechnungen reduciren sich sonach auf folgende Verfahren:

1) von dem Maße auf der Arenlinie des Längennivellements nach und nach alle geringeren Höhenmaße abzuziehen; in diesem Falle werden die correspondirenden Punkte über die Vergleichungsebene getragen;

2) von den Höhenmaßen, die größer als die auf der Axe gefundenen sind, die letzteren abzuziehen; dann werden die Punkte unter die Ebene getragen.

Diese Berechnungen sind so einfach, daß es keine weitere Belehrung des Lesers bedarf, um selbst diese Rechnungen ausführen und die Querprofile ohne Mühe konstruiren zu können.

§. 11.a Wenn die Längen- und Querprofile konstruirt, die Linien des Terrains schwarz ausgezogen und alle Maße, die aus dem Nivellement hervorgehen, beigeschrieben worden sind, so kann man an die Berechnung der „rothen Maße" oder derjenigen, die zur Berechnung der Terassirung dienen, schreiten. Man nennt sie „rothe Maße" weil sie auf den Profilen roth eingeschrieben werden.

Verbesserte Kanalwage, von Benoit; Fig. 25.

§. 12. Die Erfindung des Benoit bewirkt, daß eine große Zeitersparniß dadurch gewonnen wird, indem man das Instrument, auf dieselbe Weise, wie eine gewöhnliche Kanalwage — von der es sich in der Form nicht wesentlich unterscheidet — behandeln, aber, ohne die Röhren oder Flaschenverstopfen zu müssen, von einer Station zur andern transportiren kann, selbst ohne es von dem Stativ zu trennen und ohne einen Tropfen Wasser zu verlieren.

Digitized by Google

Fig. 13 stellt den Vertikalschnitt einer der Flaschen A, welche auf der horizontalen Kommunikation B, wie gewöhnlich, eingekittet sind, dar.

Die Verbesserung besteht in einem kleinen, hohlen, abgestutzten Kegel a b c, Fig. 26, dessen beide Basen a und b c offen sind, und welcher in der einen der vertikalen Röhren F, F der gewöhnlichen Kanalwage so befestigt ist, daß die große Grundfläche b c des Kegels genau an die innere Wand der Röhre f paßt, während die Oeffnung in der kleinen nur 2—3 Millimeter Durchmesser hat.

Dieser abgestumpfte Kegel vertritt die Rolle eines Diaphragma's*) und hindert den raschen Uebergang des Wassers von einem Schenkel des Instruments in den andern. Die Luft kann unter dem Kegel nicht bleiben und wird durch das Wassereingießen ausgetrieben, sodaß diese beiden Umstände die Verbesserung nothwendig begründen.

Dieser metallene Kegel kann nun entweder

a. sehr dünn sein und wird mit seiner großen Grundfläche innen an das metallene Winkelstück der gewöhnlichen Kanalwage unmittelbar unter der Stelle angelöthet, wo die gläserne Röhre auf das Winkelstück aufgesetzt wird. Er kann auch mittels eines überbogenen Randes b c an die untere Basis der Glasröhre mit Guttapercha angekittet werden.

b. Wenn die Glasröhren zum Abschrauben eingerichtet sind, so kann auch der Kegel so eingelegt werden, daß der vorstehende Rand zwischen die beiden Schraubstücke zu liegen kommt und von ihnen eingeklemmt wird.

Man sieht, daß jede durch Schraubenstücke zusammengesetzte gewöhnliche Kanalwage nur die Anfertigung eines solchen Kegels bedarf, um so verbessert zu werden.

*) Blendscheibe in dioptrischen Instrumenten.

Digitized by Google

Zweites Kapitel.

Werkzeuge und Geräthe.

§. 13. Hierzu rechnet man:

1. Den Hammer, Fig. 10. Er ist auf der einen Seite a mit einer Bahn versehen, auf der andern b, löffelartig geformt. Die erste dient zum Festschlagen der Steine beim Pflastern, letztere zum Bereiten des Bettes, wo der Stein gestellt werden soll. Das verstählte Eisen ist 15 — 16 Zoll lang und mit einem weißbüchenen Helm 14 — 15 Zoll lang versehen.
2. Die Handramme, auch „Jungfer" genannt, Fig. 11. Sie ist gewöhnlich kegelförmig geformt und besteht aus steineichenem (Wurzel-) Holze; 2 Fuß 4 Zoll hoch, unten 11 Zoll, oben 7 Zoll stark. Sie hat 3 eiserne Ringe und einen durchgehenden Handgriff, der oft auch Bügelform hat. Die Grundfläche c ist mit 30 — 40 groß- und rundköpfigen Nägeln beschlagen. Man hat sie auch von massivem Eisenguß.
3. Die Anbindenägel, Fig. 12, sind ganz von Eisen, in Form gewöhnlicher Nägel, doch mehr stabförmig; Breite $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll, Dicke $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll; im Kopfdurchmesser $1\frac{1}{2}$ Zoll breit. An ihnen werden die Fluchtschnuren in der Länge der Straße angeschleift.
4. Die Fluchtschnur ist gewöhnlich 80 Fuß lang $\frac{1}{8}$ Zoll stark.

Digitized by Google

5. Nebengeräthe sind Picken zum Ausbrechen des alten Pflasters, Kruntkaren, Flachspaten und Schaufeln, die eine Beschreibung nicht bedürfen.

Drittes Kapitel.

Das Metermaß.

§. 14. Da das in Frankreich allgemein eingeführte Maß, welches den Meter zur Einheit hat, nicht allein in wissenschaftlichen Schriften mehr und mehr gebraucht, sondern auch in anderen Ländern allmälig als Landesmaß angenommen werden wird, so wird es nicht unangemessen erscheinen, wenn wir hier eine Uebersicht desselben und eine Vergleichung mit dem rheinländischen Maße mittheilen.

Die Einheit des französischen Maßes ist der Meter als $\frac{1}{10000000}$ Theil des $\frac{1}{4}$ Meridian durch die Pariser Sternwarte. Er gleicht 0,513 Toise oder 3 Fuß $11\frac{296}{1000}$ Linien altfranzösischen Maßes und = 3,186199 Fuß rheinl. (oder preußischen), 10 Meter = 1 Decameter = 31,86199 rheinl. Fuß = 39,37 . . englische Zoll.

Die Vielfachen des Meters sind:

1 Myriameter = 10000 Meter.
1 Kilometer = 1000 Meter.
1 Hectometer = 100 Meter.
1 Decameter = 10 Meter.

Unterabtheilungen des Meters sind:

1 Decimeter = $\frac{1}{10}$ Meter.
1 Centimeter = $\frac{1}{100}$ Meter.
1 Millimeter = $\frac{1}{1000}$ Meter = 0,4588 rheinl. Linien.
1 Dix-Millimeter = $\frac{1}{10000}$ Meter.

Digitized by Google

Da die Abtheilungen decatisch wachsen oder abnehmen, so ist deren Reduction der höhern auf niedere Einheiten und umgekehrt einfach eine Verrückung des Komma im Decimalbruche nach links oder rechts,
und 31856,0 Millimeter sind z. B. gleich
3185,6 Centim. = 318,56 Decimeter = 31,856 Meter = 3,1856 Decam. = 0,31856 Hectom. ꝛc.

Um eine Länge in Metermaß auf rheinl. Fuß zu reduciren, hat man ersteres mit 3,1862 zu multipliciren oder annähernd mit $\frac{35}{11}$.

Neufranzösische Gewichte.

Die Einheit des Gewichts ist das Gewicht von 1 Cubikcentimeter destillirten Wassers bei 4° C. und heißt Gramme, welche gleich ist 0,068418 . . preuß. Loth.

Die höheren und niederen Abtheilungen des Gewichts sind:

1 Myriagramme = 10000 Grammes = 20,000 Zollgew.
1 Kilogramm = 1000 Grammes = 68,4 preuß. Loth oder 2,13807 . . . preuß. Pfund = 2,000 Zollgew.
1 Hectogramme = 100 Grammes = 6,84183 pr. Loth.
1 Decagramme = 10 Grammes = 2,7364 pr. Qu.
1 Gramme = 1 Grammes = 0, 0684 preuß. Loth = 1,2315 preuß. Gran = 0,600 Loth.
1 Decigramme = $\frac{1}{10}$ Gramme = 1,64195 pr. Gran.
1 Centigramme = $\frac{1}{100}$ Gramme.
1 Milligramme = $\frac{1}{1000}$ Gramme.
1 Dixmilligramme = $\frac{1}{10000}$ Gramme.

Es vergleichen sich ziemlich nahe 12 Grammes mit 197 preuß. Gran. Um daher ein Gewicht an Grammes annähernd auf preuß. Gran zu reduciren, hat man ersteres mit $\frac{197}{12}$ oder weniger genau mit $\frac{33}{2}$ zu multipliciren.

Häufig findet man auch als Einheit gebraucht: den metrischen Centner (Quintal) von 100 Kilogrammes, das Tonnengewicht (in der Marine) zu 1000 Kilogr.

Digitized by Google

Hohlmaße des meterischen Systems haben den Liter zur Einheit, als Raum eines Cubikdecimeters, und ein Liter Wasser wiegt 1 Kilogr. und vergleicht sich mit 0,8733386 Berliner Quart (nahe $\frac{7}{8}$ Quart).

Vielfache und Theile dieser Einheit sind:

Decaliter 10 Litres = 2,911121 preuß. Metzen.
Hectoliter 100 Litres = 1,819455 . . . preuß. Scheffel.
Kiloliter 1000 Litres.
Myrialiter 10000 Litres.
Deciliter $\frac{1}{10}$ Litre.
Centiliter $\frac{1}{100}$ Litre.
Milliliter $\frac{1}{1000}$ Litre.
Dixmilliliter $\frac{1}{10000}$ Litre.

Annähernd sind:

42 Hectoliter = 131 Berl. Scheffel.
45 Decaliter = 131 Berl. Metzen.
45 Decaliter = 131 preuß. Quart.
71 Liter = 62 preuß. Quart.

Als Einheit des Flächenmaße der are, von 100 Quadratmeter, oder 7,0492 rheinl. Quadratruthen. Die Hectare = 100 Ares und die Centiare = $\frac{1}{100}$ Are.

Es vergleichen sich annähernd:

20 Ares mit 141 rheinl. Quadratruthen.
33 Mètres carrés mit 335 Quadratruthen.

Einheit des Körpermaßes ist der Stère, d. i. der Cubikmeter, welcher 32,34587 . . preuß. Cubikfuß hält. 1 Décastère = 10 Stères; 1 Décistère = $\frac{1}{10}$ Stère.

Viertes Kapitel.

Von den verschiedenen Materialien zur Pflasterung.

§. 15. Allgemeine Bemerkungen über die verschiedenen Gesteine und deren Anwendung.

Feldsteine. Wir stellen hier an die Spitze die vulgäre Benennung von Gesteinen, für deren Gesammtbegriff der Geognost keine besondere Stelle in seinen Klassensystemen hat, weil ein Gemisch von vielen Steinarten, welches seinen Ursprung verschiedenen Alluvialbewegungen schuldet, die diese Trümmergesteine über den und jenen Erdstrich ausgebreitet haben.

So verschieden daher ihre Heimath, so verschieden sind auch diese Bruchstücke nach ihren inneren Bestandtheilen, ihrer Größe, so wenig gleichartig ihre Brauchbarkeit zum Pflaster.

Sie finden sich theils einzeln verstreuet auf urbarem Boden, in Wäldern ꝛc., zuweilen unter fuß- und mehr hoher Decke vergraben, von der Größe gigantischer Steinmassen bis herab zu kleinen Rollsteinen ꝛc. Es sind dieses die sogenannten lose n Gesteine — im gemeinen Sprachgebrauch „Lesesteine" — isolirte Felsblöcke, Trümmer, Rollsteine, Sand und Grus, welche häufig genug in keinem nothwendigen Zusammenhange mit den in der Nähe anstehenden Felsarten stehen. Beispiele hiervon liefern die Rollsteine der Flüsse, die Trümmer- und Sandablagerungen nebst den erratischen Blöcken im Norden der Alpen und im nordöstlichen Deutschland.

Digitized by Google

In der Größe einer Faust bis etwa eines Kindskopfes nennt man sie Lesesteine; darüber hinaus Wacken und in beträchtlichen Massen Blöcke. Häufig finden sich dergleichen von dem Landbauer durch Untergraben versenkt unter der Ackerkrume, wo sie Hinderniß der Pflugbestellung waren.

Namentlich kommen sie eingebettet oder aufgelagert vor auf sandigen Plateaux und in flachen Sandstrichen und machen dann oft das einzige Bausteinmaterial eines ganzen Landstrichs aus, wie u. a. in den Sandwüsten der Marken; und oft ist das analoge Muttergestein nur in der weitesten Ferne der Polarländer aufzufinden, von wo aus diese Trümmergesteine ihre weite Reise in unsere gemäßigte Zone angetreten haben. Die wenig abgeschliffene äußere Gestaltung, die häufig vorkommende Uebereinanderschiebung mächtiger Blöcke ꝛc. läßt vermuthen, daß diese Fahrt auf starken Eisfeldern geschehen ist, in Folge von Diluvialperioden, die weit hinter historischer Zeit liegen.

Man sieht, daß diese Gesteine ihrer Charakteristik nach in ein geologisches System einzustellen, zu den Unmöglichkeiten gehört; daß sie ferner von sehr ungleicher Tauglichkeit zum Pflastern — wozu die festesten und dauerhaftesten Steine gehören — sein müssen. Man untersuche daher bei der Anwendung, ob die Steine von solcher geognostischen Beschaffenheit sind (siehe die folgenden §§.), daß sie den Forderungen entsprechen. Quarze und quarzreiche Steine sind unstreitig die tauglichsten, allein bei ihrem Gebrauch treten wieder andere mit der Konstruktion eines guten Straßenpflasters nicht leicht vereinbarte Nachtheile ein.

§. 16. Der gemeine Quarz — welchem die Feldsteine theilweise angehören — ist mit dem Hammer sehr schwer zu spalten, noch schwerer in einigermaßen regelmäßige Stücke zu behauen und giebt beim Zerschlagen auch nur sehr unregelmäßige Bruchstücke, daher derselbe, oder die zerkleinten Kiesel, ein sehr unbequemes Pflaster für Fußgänger giebt.

Digitized by Google

Man findet ihn aber in Feldern, Wiesen, Wäldern, in manchen Gegenden — vorzüglich aber in Flüssen und deren Ufern — häufig als Kiesel in abgerollter rundlicher Form, in welcher er ohne weiteres zum Pflastern von Fahrstraßen verbraucht wird.

Da er sehr fest, dauerhaft und unempfänglich für atmosphärische Einwirkungen ist, so findet man ihn in dieser Form sehr häufig angewandt und zu den haltbarsten, nicht aber zu den besten Pflastersteinen gerechnet.

Nicht alle Feldsteine aber besitzen diese Qualitäten. Viele sind unregelmäßig eckig, klüftig, bauchig und geben ein spitzes, unbequemes, ja gefährliches Pflaster; andere stehen in einem Grade der Verwitterung und widerstehen den Hufen der Pferde und den Stößen der Räder nur eine kurze Zeit. Dergleichen Pflaster ist zumal auf Straßen, wo viel belastetes Fuhrwerk geht, ganz zu verwerfen. Nur diejenigen unter den Feldsteinen, die in oder unter der Erdoberfläche vielleicht Jahrhunderten schon Trotz geboten, ohne an Festigkeit eingebüßt zu haben, wohin, außer den Quarzsteinen, verschiedene Urgebirgsarten, wie feinkörniger, mit wenig Spath und Glimmer gemengter Granit ꝛc. gehören, sind zum Pflastern vorzüglich tauglich. Dagegen sind es weniger die Feldsteine, die jüngeren Formationen entstammen, starkspathige, mit vielem Glimmer gemischte Gesteine, die meisten Kalksteinarten ꝛc., besonders wenn Straßen mit Güterwagen stark befahren werden.

§. 17. Mehrere Gattungen der Feldsteine können durch Eisen und Stahl bearbeitet und zuweilen, in kleinere Stücke zertheilt, regelmäßiger gestaltet werden. Auch zertheilt man größere Blöcke durch Erhitzen mit leichtflammendem Holze, welches auf der Windseite angelegt wird, und indem man den erhitzten Stein mit einem eisernen Possekel anschlägt, oder sie werden mittels Bohrlöchern durch Pulver gesprengt.

Das Spalten geeigneter großer Blöcke geschieht auch mittels eingetriebener Keile, wodurch man Platten erhält, die zu Trottoirs verwendet werden können. Daß hierzu

Digitized by Google

nur diejenigen rohen Feldsteinblöcke genommen werden können, die eine schieferige Absonderungsstruktur besitzen, ist einleuchtend. Das Verfahren dabei gehört zu der Werkthätigkeit des Steinbrechers und muß hier übergangen werden.

Dem Steinsetzer ist die specielle Kenntniß der Steinarten, die zu den verschiedenen Arten des Pflasters benutzt werden müssen, je nachdem die Oertlichkeit und die geologischen Verhältnisse der Gegend es bedingen, durchaus unentbehrlich, und wir werden die beziehlichen Gebirgsarten in dem Folgenden näher betrachten, worauf wir auch den Leser in Bezug auf Auswahl der Lesesteine verweisen.

Allgemeine Forderungen an gute Pflastersteine.

§. 18. Bevor wir zu der speciellen Beschreibung der zum Pflastern in höherem oder geringerem Maße tauglichen Steinarten übergehen, müssen wir noch mit einigen Worten der Eigenschaften gedenken, die eine solche Steinart besitzen soll.

Man schätzt die Steine, welche zum Pflastern dienen sollen:

1) nach der Dichtigkeit. So schwankt z. B. die der festen, brauchbaren Sandsteine in der Umgebung von Paris von 2,54 bis zu den von Fontainebleau von 2,39.
2) nach der Wasserquantität, die sie einschlucken beim Eintauchen. Die härtesten nehmen $\frac{1}{569}$, die weichsten $\frac{1}{51}$ Wasser ein.
3) nach dem Klange, den sie beim Schlag mit dem Hammer geben; dieser Klang ist um so dumpfer, je weicher und rissiger der Stein ist.

Das zur Beschotterung oder zur Pflasterung anzuwendende Material ist immer vorzuziehen, welches wenig Wasser einsaugt, hart und nicht leicht bröckelnd oder zerreiblich ist.

Digitized by Google

Fünftes Kapitel.

Geognostische Bemerkungen.

Die Gebirgskunde im Allgemeinen beschäftiget sich mit den Felsmassen, Gesteinen oder Gebirgsarten, welche den festen Theil der Erdrinde bilden. Deren Untersuchungen erstrecken sich auf Gefüge, Bruch, Härte, Eigenschwere ꝛc., dabei auf die Lagerung, Schichtung, Zerklüftung ꝛc., sowie auf die Verbreitung der einzelnen Gebirgsarten in den verschiedenen Erdstrichen.

Für unseren Zweck bedarf es nur einer geringen Kenntniß der hier genannten Eigenschaften, und zwar nur derjenigen Gebirgsarten, die unter verschiedenen Umständen und Oertlichkeiten zum Pflaster verwendet werden oder verwendet werden können.

§. 19. Bestandtheile der Gebirgsarten. Man unterscheidet:

a. einfache Felsarten, die nur aus einem Mineral bestehen, wie z. B. der Kalk, Gyps ꝛc;
b. zusammengesetzte, die aus mehreren Mineralfragmenten gemengt sind, wie Granit, Gneiß ꝛc.;
c. Trümmergesteine (Breccien oder Konglomerate) sind aus gröberen, deutlich abgesetzten Bruchstücken von Steinarten zusammengesetzt und durch irgend ein Bindemittel vereinigt; dahin gehören alle Sandsteine, Grauwacke u. a.;
d. von den losen Gesteinen ist bereits unter „Feldsteine" gehandelt worden, zu ihnen gehören noch die Rollsteine, die Trümmer- und Sandablagerungen.

Digitized by Google

§. 20. Physische Beschaffenheit der Gebirgsarten. Hierzu rechnet man:

a. Gefüge oder Struktur. Dieses kann sein:

aa. Dicht, wo die Bestandtheile so innig miteinander vereinigt sind, daß einzelne Körner, Blättchen ꝛc. nicht begrenzt erscheinen.

bb. Porphyrartig, wie der Porphyr als Typus, der Trachyt, manche Granite ꝛc. Mandelsteinartig.

cc. Krystallinisch-körniges Gefüge, welches als innige Verbindung von Körnern oder krystallinischen Theilen erscheint. Die Struktur kann sein: großkörnig mit Körnern von 1 Zoll Größe und darüber; grob- oder mittelkörnig von $\frac{1}{4}$—1 Zoll großem Korn; kleinkörnig von 1—3 Linien, und feinkörnig bei noch kleinerem Korn.

dd. Schieferiges Gefüge besteht gleichsam aus übereinandergelagerten Tafeln oder Blättchen, wie beim Thon-, Glimmer-, Talkschiefer ꝛc. und man unterscheidet dünn- und dickschieferige, gerade und krummschieferige, vollkommen- und unvollkommen-schieferige Gesteine.

ee. Abgerundet-körnig oder trümmerartig ist ein Gefüge, wenn die Gemengtheile Spuren von Abtreibung zeigen und durch ein Bindemittel verkittet sind.

Das Gefüge ist für den Techniker besonders wichtig, indem von ihm der Modus der Bearbeitung und die Anwendbarkeit der Gesteine abhängt.

§. 21. Härte der Gebirgsarten. Darunter versteht man den Widerstand eines Körpers, welchen er gegen das Eindringen eines anderen in seine Masse entgegensetzt. Da hier nur von gemengten Gebirgsarten die Rede sein kann, welche man durch Bohren, Schleifen, Anfeilen ꝛc. geprüft hat, so stellen wir nur die Reihenfolge dieser, von der größten Härte abwärts, auf, ohne dabei

Digitized by Google

auf die Anwendung zum Pflaster vorläufig Rücksicht zu nehmen.

Dichter Quarz, Quarzfels, Hornsteinporphyr, quarziger Sandstein, fester Granit, Basalt, quarziger Gneiß, Feldsteinporphyr, Klingstein, Syenit, Gabbro, gewöhnliche (feldspathreiche oder kalkige) Sandsteine, Kalksteine, Marmor, Serpentin, Gyps und Alabaster, Thon- und Talkgesteine.

§ 22. Zersprengbarkeit, Sprödigkeit. Alle Gesteine haben die Eigenschaft, durch Stoß und Schlag zu zerstückeln, jedoch in sehr verschiedenem Grade. Am leichtesten zerspringen dichte und harte, schwerer krystallinisch-körnige und krystallinisch-schieferige Steinarten. Unter die ersteren gehören: der Klingstein, der dichte Kalkstein, selbst der harte und dichte Hornsteinporphyr; zu den letzteren gehören Granit, Gneiß, granitartige Porphyre, Basalte.

Für den Steinsetzer ist die Untersuchung auf Zersprengbarkeit wichtig und geschieht einfach durch Anschlag mit dem Hammer.

§. 23. Festigkeit, ist die Kraft des Widerstandes gegen einen langsam und anhaltend wirkenden Druck. Sie hängt hauptsächlich von dem Gefüge und der Härte der Bestandtheile eines Gesteins ab; je härter die einzelnen Gemengtheile sind, und je inniger sie ineinandergreifend und verbunden sind, desto größer ist der Widerstand; dabei tragen cylindrische Formen ein größeres Gewicht, als quadratische, diese ein größeres als dreikantige Säulen.

§. 24. Verhalten der Steine gegen Wasser und Feuchtigkeit. Die Eigenschaft, die Feuchtigkeit aufzunehmen und festzuhalten, besitzen am meisten die körnigen, schieferigen und Trümmergesteine, weniger die inniger verbundenen und dichteren.

Dichte Gesteine, wie die meisten Kalksteine, Klingsteine, viele Basalte, saugen gar keine Feuchtigkeit ein; quarzige Sandsteine verschlucken viel weniger Feuchtigkeit, als thonige und kalkige oder locker verbundene. Am mei-

Digitized by Google

ſten halten die Feuchtigkeit an: poröſe Geſteine, wie Kalktuff, vulkaniſche Trümmergeſteine ꝛc.

Auf dieſe genannten Eigenſchaften wird man in der Beſchreibung der einzelnen Steinarten ſich beziehen, wenn von der Brauchbarkeit zum Pflaſter die Rede ſein wird. Andere Eigenſchaften haben keinen weſentlichen Einfluß auf den Grad der Tauglichkeit des Steins zum Pflaſter, und ſind deshalb unberührt geblieben.

Sechſtes Kapitel.

Specielle Angaben einzelner zum Pflaſter anwendbaren Stein- und Gebirgsarten.

I. Grund- oder Urgebirge.

§. 25. Granit*). Meiſt maſſig abgeſondert, ſelten geſchichtet.

Der Granit iſt die älteſte aller Gebirgsarten und macht die Grundgebirge der Erde aus, die man ſowohl unter, als über der Erdoberfläche antrifft. Von neuerer Bildung ſind die Granitgebirge, welche mit andern Urgebirgen abwechſeln und dieſelben überlagern oder übergreifen, wie dieß beſonders mit dem Gneiß ſtattfindet.

Man nennt ſolche Granite jüngere, Halb-, Hochgranite.

Der Granit beſteht im Weſentlichen aus einem kryſtalliniſch-körnigen Gemenge von gemeinem Feldſpath,

---

*) Synonyme: Heideſtein; Brockenſtein; Eurit; Gieß- oder Gießberger-Stein; Grindgebirge; Grenzſtein; Halbgranit (wenn der Glimmer fehlt).

Digitized by Google

Quarz und Glimmer. Der Feldspath macht gewöhnlich den Haupttheil seiner Mischung aus und bestimmt daher auch seine Farbe, die entweder grau, roth, grünlich oder schwarz ist. Der Quarz ist im Granit gewöhnlich weiß und grau, der Glimmer grau und schwarz. Sehr feinkörnige Granite nennt man auch Eurite.

Man erkennt die Granitgebirge an ihrer vorzüglich durch die Verwitterung des Feldspaths entstandenen gewöhnlich weißlich-grauen, braunen und ins Grünliche spielenden Außenfläche.

Je nach der Größe der verschiedenen Gemengtheile unterscheidet man: großkörnigen, grob- oder mittelkörnigen, klein- und feinkörnigen Granit. Der von mittlerem Korn, dessen Gemengtheile von 1 Linie bis zu 6 Linien steigen, ist der am meisten verbreitete. Der Glimmer ist in der Regel gleichmäßig und verworren durch das Gestein verbreitet, wodurch sich der Granit vorzüglich vom Gneiß unterscheidet.

Durch Aufnahme von Hornblende und Abnahme des Glimmers und Quarzes geht er allmälig in Syenit und Diorit über. Durch Aufnahme einer dichten Feldsteinmasse bildet er Uebergänge in Porphyr.

Der quarzreiche Granit ist zwar der festeste, aber auch der am schwersten zu bearbeitende. Feldspath und Glimmer verwittern aber und folglich sind diejenigen Granite, wo diese Gemengtheile stark vorwaltend sind, zum Pflastern nicht tauglich. Je feinkörniger aber überhaupt das Gemenge des Granits ist, je besser läßt er sich spalten, und je mehr eignet er sich zu einem guten Pflasterstein, nur muß er, wie gesagt, nicht zu viel verwitterbare, noch viel weniger schon verwitterte Gemengtheile führen, obgleich er durch sein feinkörniges Gemenge länger widersteht. Daher soll man den Granit, überhaupt alle zum Pflastern bestimmte Bruchsteine, eine lange Zeit vor ihrer Anwendung, z. B. im Herbst, brechen und im Frühjahr darauf gebrauchen, um sich von ihrer Güte um so gewisser zu überzeugen.

Digitized by Google

Ueberhaupt muß man, besonders zu dieser Bestimmung, Berglager von gleicher Dauerhaftigkeit wählen, die obern mürben Schichtflächen der Steinbrüche aber durchbrechen und unbenutzt lassen. Steine von verschiedener Dauer werden bald löcheriges Pflaster machen.

Das dauerhafteste Pflaster liefert der Granit von mittlerem Korn und gleichmäßiger Vertheilung seiner Bestandtheile, und giebt sehr trockene, wenigst schmutzige Straßen.

Der Granit verbreitet sich über die ganze Erde und macht einen Hauptbestandtheil sämmtlicher deutscher Hochgebirge aus, deren Kern er in der Regel bildet; man findet ihn in Asien, Afrika und Amerika. Bei uns bildet er das Riesengebirge, die Oberlausitzer Gebirge, einen Theil des Sächsischen Erzgebirges, den Brocken, die Roßtrappe und den Mädchensprung am Harze, die Schlesisch-Mährischen Gebirge, das Fichtelgebirge, den Böhmer-, Oden- und Schwarzwald, die Schweizer- und Savoyeralpen, die Apenninen, Pyrenäen ꝛc. Auch in Frankreich, Spanien, Großbritannien ꝛc. ist er sehr verbreitet.

Gneiß (Gneuß).

§. 26. Der Gneiß folgt im Alter dem Granit und ist gemeiniglich auf diesen gelagert. Seine Gebirge erreichen nicht die Höhe der Granitgebirge und sind flach ansteigend. Er ist eine gemengte Gebirgsart, hat die Gemengtheile des Granits und unterscheidet sich von demselben durch sein blätteriges oder schieferiges Gefüge. Quarz und Feldspath erhält er meist gleich viel und Glimmer nur sehr wenig. Enthält er mehr Feldspath, so nähert er sich auch mehr dem Granit, mehr Glimmer aber dem Glimmerschiefer. Grobkörnige und grobflaserige Gneiße sind weit seltener, als grobkörnige Granite. Wird der Quarz vorherrschend, so geht der Gneiß in Quarzfels über; durch überwiegendes Hervortreten des Glimmers in Glimmerschiefer. Er lagert häufig auf Granit.

Digitized by Google

Auch beim Gneiß bestimmt das Verhältniß der Gemengtheile die Hauptfarbe. Der gemeine Quarz ist in diesem Gemenge meist weiß, grau, braun, der Feldspath gräulich-, gelblich-, röthlich-weiß, oft gelb, grau und fleischroth, der Glimmer grau und bräunlich-schwarz, asch- oder grüngrau, silberweiß oder tombackbraun.

Der Gneiß läßt sich leichter als Granit in Platten brechen, die sich zum Belegen von Fußböden ꝛc. eignen.

Die härtern und glimmerärmern Abänderungen geben vortreffliche Pflastersteine und eignen sich auch vorzugsweise zum Straßenbau.

Auch bei seiner Gewinnung müssen die obern oft durch die Verwitterung des Feldspaths schon in Letten verwandelten Lagen abgeräumt und nur die folgenden und tiefern unzerklüfteten Bänke zu diesem Behuf gebrochen und abgebaut werden.

Er ist weniger verbreitet als der Granit, obgleich er noch immer häufig genug vorkommt, und sich in sämmtlichen Hauptgebirgen Deutschlands, mit Ausnahme des Jura und des rheinischen Schiefergebirges, in Begleitung des Granits findet. So bildet er z. B. den größern Theil des Sächsischen Erzgebirges und findet sich besonders in der Gegend bei Freiberg; ferner bei Glashütte, Marienberg, Ehrenfriedersdorf, Annaberg, Geier ꝛc.; in Böhmen bei Graupen, Niklasberg, Kuttenberg, Klostergrab, Iglau ꝛc.; in Schlesien am Riesengebirge, in Schwaben hier und da auf dem Schwarzwalde, in der Oberpfalz und Niederbaiern, in Kärnthen und Mähren, in der Schweiz, in Spanien, Schweden, Dänemark, Norwegen u. s. w. Weniger verbreitet ist er in den Alpen, am Harze und am Fichtelgebirge.

Sienit.

§. 27. Der Sienit ist undeutlich geschichtet, selbständig auf Granit, Gneiß, Glimmerschiefer und Porphyr gelagert, und demnach wahrscheinlich auch von späterer Entstehung.

Digitized by Google

Er ist ein krystallinisch-körniges Gemenge aus Feldspath, Hornblende und Quarz, und führt nur zufällig etwas Glimmer. Der Feldspath ist in der Regel der vorwaltende Bestandtheil. Hornblende macht in der Regel den minder beträchtlichen Gemengtheil der Gebirgsart aus und verleiht ihm durch seine schwarz- oder dunkellauchgrüne Farbe die eigenthümliche schwärzlichgrüne oder bunte Färbung. Der Feldspath ist darin durch seine graulichweiße oder röthliche Farbe leicht erkennbar.

Eingemengt enthält das Gestein bisweilen Glimmer und Quarz; unterscheidet sich jedoch vom Granit und Gneiß durch stetes Vorwalten der Hornblende.

Sein Gefüge wechselt vom Grobkörnigen ins Feinkörnige. Man trifft ihn oft porphyrartig an, und die Syenit- und Porphyrarten gehen zuweilen in einander über. Uebrigens ist er in seinem Aeußern und in der Art seines, obgleich feinkörnigern Gewebes vom Granit oft nur durch genaue Kennerunterſuchung zu unterscheiden. —

Eigentliche Schichtung ist dem Syenit so wenig eigen, als dem Granit, doch zeigt er zuweilen Bänke, bisweilen kugelige Gestaltung.

Die Neigung zum Verwittern ist je nach Größe und Beschaffenheit beim Syenit verschieden. Der grobkörnige oder hornblendereiche verwittert leicht, der mittel- und feinkörnige trotzt den atmosphärischen Einflüssen so gut wie derlei Granite; der stark zerklüftete zerfällt gern in Blöcke, welche, sich lösend, in die Thäler rollen. Wegen seiner Härte giebt er einen guten Pflasterstein.

Auch der Syenit ist weniger ausgebreitet als der Granit. In Deutschland findet man ihn in Niederbaiern, in der Oberpfalz, im Darmstädtischen, auf dem Thüringerwalde, in Sachsen, besonders im Plauischen Grunde bei Dresden, auch daselbst bei Priesnitz und weiter nach Meißen zu bei Miltitz und Scharfenberg. Am Schwarzwalde im Wiesen- und Höllenthal erscheint er sparsam, im Erzgebirge, bei Auerbach und Weinheim an der Berg-

straße in sehr bedeutender Ausdehnung. In den Alpen findet er sich am Gotthard, Finsterahorn', Brenner und am Fassathale. Uebrigens kommt er besonders in Aegypten, am Fuße der Apenninen, in Savoien, in Mähren, Ungarn, Norwegen, Schweden u. s. w. vor.

Porphyr*).

§. 28. Der Porphyr ist wie der Syenit meist in Hügeln oder Bergkuppen auf ältere Urgebirge gelagert, oft bildet er aber auch mehr oder weniger ausgedehnte Gebirge in bald steiler, bald spitziger, bald kegelförmiger Gestalt. Er ist gewöhnlich stark zerklüftet und nicht selten findet man von den Fluthen losgerissene, weit ins Land geführte Bruchstücke. In einer Grundmasse von dichtem Feldstein **) liegen Körner oder Krystalle von Feldspath und Quarz, bisweilen auch von Glimmer oder Hornblende. Die Farbe der Grundmasse ist in der Regel die schmutzigrothe, oder graue, seltener gelb, grün, bräunlich, oder blau; zuweilen gefleckt oder gestreift. Die Grundmasse ist in der Regel dicht, bald feinkörnig, bald erdig im Bruch; die härteren Abänderungen findet man bisweilen muschlig oder feinsplitterig.

Nach ihrer Hauptmasse werden auch die Porphyre benannt und man findet in den Urporphyrgebirgen:

a) Hornsteinporphyr oder Quarzporphyr mit röthlichbrauner oder braunrother hornsteiniger Hauptmasse, zuweilen ändert sie ab und ist nelkenbraun, fleischroth, röthlich, gelblich, rauch und grünlichgrau, röthlich-, gelblich-, grünlichweiß, seltner berggrün, spargelgrün und lavendelblau. — Oft ist er, in mehreren dieser Fälle gesprengt, geflockt. Er kommt in Sachsen bei Freiberg, zwischen Freiberg und Altenburg, im Glashüttner Revier,

*) Syn.: Feldsteinporphyr; Felsitporphyr; rother Porphyr; älterer und Uebergangsporphyr; Hornsteinporphyr; Euritporph.

**) Feldstein, eine Abänderung des Feldspaths (dichter Feldspath, Felsit).

Digitized by Google

bei Berggießhübel, zwischen Chemnitz und Zwickau, in der Oberlausitz, auf dem Petersberge unweit Halle, bei Wurzen ꝛc., im Thüringerwalde, am Harz, oberhalb Küsserode, am steilen Wege hinter dem Försterhause, in Böhmen, Baireuth, Kärnthen, Ungarn, Dänemark, Tyrol, Italien, Aegypten ꝛc, vor. Diese Porphyrart ist zum Pflastern die dauerhafteste, doch springt sie sehr unregelmäßig und ist wegen ihrer Härte schwer zu bearbeiten. Er giebt am Stahl Funken.

b) Thonporphyr — mit röthlich- und perlgrauer thonartiger Hauptmasse, die wie der Hornsteinporphyr in mehreren und fast in denselben Farben, doch mehr im Grünen abwechselt. Seine Gemengtheile sind Feldspath, Quarz, Glimmer und Hornblende in ab- und zunehmendem Verhältniß.

Auf dem Bruche ist er gewöhnlich dicht, oft zum Schieferigen sich neigend.

Zuweilen nähert sich seine Hauptmasse in ihren tiefern Lagen dem Hornsteine oder dem Jaspis*), und dann kann er, da er in ziemlich regelmäßige Stücken bricht, auch als Pflasterstein gebraucht werden. Dieser ist frisch gebrochen leicht zu bearbeiten, weil weicher und thonreicher; jedoch erhärtet er einigermaßen beim längern Liegen an der Luft, bleibt jedoch immer etwas zerreiblich, daher zum Pflastern untauglich.

Der Thonporphyr ist weit ausgebreiteter als der Hornsteinporphyr und ist in Sachsen der gewöhnlichste. Er bricht in den Gegenden von Meißen, Chemnitz, Rochlitz, Dippoldiswalda, Glashütte, Altenberg, Kunnersdorf — im Schlettwitzer Grunde — Reinhardtsgrimma, Plauen, bei Dresden u. a. mehreren Orten. Außerdem findet man ihn in dem angrenzenden Böhmen, bei Duchs, Töplitz, Schönau, Niklasberg ꝛc., auch in Ungarn und Siebenbürgen, Schweden und Norwegen ꝛc.

---

*) Hierher gehört der sogenannte Jaspisporphyr.

Digitized by Google

c) Feldſpathporphyr — mit meiſt feinkörnigem gemeinem Feldſpath von rother Farbe zur Hauptmaſſe mit inneliegenden bald graulich- bald gelblichweißen oder fleiſchrothen Feldſpathkryſtallen, untermengt mit grauen oder braunen Quarzkörnern und zuweilen etwas Glimmer. Er iſt ſelten und hat Aehnlichkeit mit dem porphyrartigen Granit und Syenit, dem er auch verwandt zu ſein ſcheint. Seine Anwendung zum Straßenpflaſter würde — bei uns wenigſtens — etwas koſtbar werden, wenn auch ſeine feſteren Lagen ſich dazu eignen ſollten.

d) Der Pechſteinporphyr — deſſen Hauptmaſſe ſchwarz und grauer Pechſtein, meiſt mit feinem Quarze und zufällig mit Feldſpath und Hornſtein gemengt iſt, gehört, da ihm dieſe Gemengtheile oft fehlen, — mehr zu den einfachen Gebirgsarten. Er bildet unter andern bei Meißen ganze Gebirge, wo er ſich, abwechſelnd mit Thonporphyr, im Triebiſchthale bis gegen das Dorf Robſchütz zieht. Auch findet man ihn bei Braunsdorf unweit Dresden und an andern Orten mehr. Häufig iſt er in Ungarn und andern Ländern.

Der Porphyr iſt eins der dauerhafteſten und härteſten Geſteine, ſeine dichte, meiſt glatte Bruchfläche trotzt Jahrhunderte hindurch dem Zahne der Zeit. Am dauerhafteſten ſind die dichten, quarzigen Feldſtein- und Hornſteinporphyre, am wenigſten dauerhaft ſind die thonigen und mandelſteinartigen; diejenigen, die kryſtalliniſchen Quarz und viele Glimmerblättchen enthalten, unterliegen den atmoſphäriſchen Einflüſſen zeitiger. Der Porphyr findet bei allen Bauten, wo ein bedeutender Druck oder die Witterung viel einwirken, ſeine erfolgreiche Verwendung; er iſt eins der ausgezeichnetſten Materialien zum Straßen- und Pflaſterbau. Iſt man genöthigt, geringere Porphyrarten zu verwenden, — eiſenſchüſſige müſſen ganz vermieden werden, — ſo iſt bei dieſen die Vorſicht der Auswinterung (ſiehe oben) ſehr zweckmäßig.

Digitized by Google

Quarzfels *).

§. 29. Der gemeine Quarz ist seiner äußern Gestalt nach derb, eingesprengt, stumpfeckig in Stücken — Quarzkiesel — Körnern, Platten u. s. w. von gewöhnlich weißer und grauer Farbe in verschiedenen grauen Abänderungen, auch ins Röthliche und Gelbliche fallend.

Sein Bruch ist dicht, uneben, splitterig, muschelig, glänzend ꝛc.

Seine Bruchstücke sind meist unregelmäßig scharfkantig, meist abgesondert, durchscheinend, hart, spröde, nicht sehr schwer. Er kommt als Gebirgsart stets wesentlich, einfach und selbständig in verschiedentlich mächtigen Lagern mit und zwischen dem Gneiße und Glimmer, auch Granit und Thonschiefer vor. Oft stehen die Quarzlager steil und isolirt als schroffe Felsen über der Oberfläche der andern Gebirge zu Tage aus. Zwar erscheint er in ganzen Felsen zerklüftet aber nicht verwittert.

Er geht zuweilen in Hornstein, und mit Feldspath und Glimmer gemengt, auch in Granit über.

Der Quarzfels ist eins der dauerhaftesten und festesten Gesteine zu Straßen- und Pflasterbauten; da er aber, seiner Härte wegen, schwer zu bearbeiten ist, so verwendet man ihn meistens in rollsteinartigen, abgeschliffen rundlichen Steinen (Kieseln) zu Setzpflaster.

Man findet ihn in mehr und minder mächtigen Lagern; zu Frauenstein bei Freiberg, zu Hartmannsdorf bei Chemnitz, Großschönau in der Oberlausitz, bei Flinsberg in Schlesien, bei Dorrebach in der Pfalz ꝛc.

Auch steht er entblößt: bei Minschendorf in Böhmen, von wo er sich unter dem Namen des Weißensteins bis am Fuß des Queisberges in die Lausitz hinüberzieht.

---

*) Syn. Urquarzfels, Flötzquarz, körniges Quarzgestein

Größere Quarzfelsmaſſen bildet der ſogenannte Pfahl in der Gegend von Regen in Niederbaiern, der Gleiſinger Fels am Fichtelgebirge in der Oberpfalz und andere Quarzlager mehr. Auch am Harze erſcheint er auf den Hippeln, dem Brockenkruge, Bruchberge, Ellnernſteinsberge, in der Andreasberger Gegend u. ſ. w. — Außerdem findet er ſich noch in der Schweiz, in Ungarn, Frankreich, Spanien, England, Schweden, Norwegen, Sibirien ꝛc. —

Hornfels *).

§. 30. Der Hornfels wird unter dieſem Namen oft mit dem Hornblendeſchiefer verwechſelt. Ihn charakteriſiren beſonders die häufigen Quarzadern oder Trümmer, von welchen er nach allen Richtungen durchzogen iſt. Auch bezeichnet dieſe Gebirgsart das durch eine meiſt dünne Schichtung in abwechſelnden Farben entſtehende geſtreifte Anſehn. Seine gewöhnliche Farbe iſt rauch-, aſch- und ſchwarzgrau und nur zuweilen findet man ihn mehrfarbig.

Im Bruch iſt er nur im Großen kaum bemerkbar ſchiefrig, ſonſt erſcheint er theils dicht, theils muſchlig, ſeine Bruchſtücke aber ſind unbeſtimmt eckig, ſcharfkantig und zuweilen an den Kanten durchſcheinend.

Er iſt hart und ſchwer zu zerſprengen.

Der Kieſelſchiefer bildet eine eigne Gebirgsart und charakteriſirt ſich durch ſeine gewöhnlich ſteil hervortretende einzelne Felſen als Fragment zerſtörter Urgebirge. Im flachen Lande und in Flußbetten und Ufern findet man ihn in Geſchieben, mit glatter Oberfläche und von ſchwarzer Farbe mit grauweißen und eiſenrothen Quarzadern durchzogen, die ihn empiriſch bezeichnen.

---

*) Syn. Kieſelſchieferfels; Hornſteinſchiefer, ſchiefr. Hornſtein, Hornſchiefer, Hornflint.

Digitized by Google

Er kommt in Böhmen bei und zwischen Prag und Carlsbad u. a. O. vor; in Sachsen zwischen Hainichen und Oederan, unweit Freiberg bei Reichenbach, Burkersdorf, Königsbrück, Kunnersdorf, Hennersdorf u. s. w., in der Lausitz am Ochsenberge unweit Görlitz, auf dem Harz am Rammelsberge u. a. O. und Ländern.

Der Hornfels läßt sich vortheilhaft zum Straßen- und Pflasterbau verwenden, und giebt diesem durch seine beträchtliche Härte und Festigkeit eine große Dauer.

§. 31. Der Feuerstein wird häufig mit dem Hornfels verwechselt. Er ist nicht eigentlich unter das Pflastermaterial zu rechnen, welches Empfehlung verdient, wird aber in England und Frankreich zuweilen dazu verwendet.

Pechstein.

§. 32. Der Pechstein (Syn. Fettstein) findet sich derb, oft in großen Massen von unbestimmter Gestalt, von brauner, gelber, grauer, grüner, rother Farbe und gefleckt.

Er findet sich in dem sogenannten Pechsteinporphyr (siehe „Porphyr"), dessen Grundmasse er bildet. An sich ist er ein sehr schlechter Pflasterstein, wird jedoch in Ermangelung zuweilen dazu verwendet, wenn er mit feinem Quarz gemengt und hornsteinartig auftritt. Bei seiner geringen Härte ist er weder zum Chausseebau, noch zum Pflastern dauernd und verwittert leicht an der Oberfläche.

Diorit*).

§. 33. Der Diorit ist ein inniges feinkörniges Gemenge von Hornblende und Feldstein, bisweilen mit Feldspath gemengt, oder von Hornblende mit Albit; von

*) Syn. Grünstein; Aphanit; Uebergangstrapp (zum Theil) ulmitzer Stein; Knopfstein; Diabase (Brogniart).

Digitized by Google

ausgezeichneter Härte und Festigkeit, vom Grobkörnigen übergehend ins Feinkörnige und Dichte. Dunkellauchgrün, ins Grünlichgraue übergehend. In der Regel ist derselbe geschichtet, vielfach zerklüftet, daher der Zertrümmerung unterworfen, so daß man am Fuße der Dioritgebirge oft angehäufte Felstrümmer antrifft.

Der feinkörnige Diorit widersteht der Verwitterung sehr, weniger der grobkörnige. Er dient — gleich dem Granit, dem er an Härte, Festigkeit und Dauer gleichkommt — zum Pflaster- und Straßenbau.

Diese Felsart findet sich beinahe in allen größern Gebirgen Deutschlands, jedoch selten in beträchtlicher Verbreitung; am Harz, Fichtelgebirge, in Böhmen, Schlesien, Grafschaft Glaz, bei Ehrenfriedersdorf, Stolpen (Sachsen), bei Trier, im Nassauischen, und in vielen andern Ländern.

II. Flötzgebirge.

§. 34. Unter diese Abtheilung gehören sämmtliche über dem Grund- oder Urgebirge gelagerten Formationen, mit Ausnahme der von unten herauf später sie durchsetzten Massen vulkanischen Ursprungs.

Ueber dem Flötzgebirge lagert die Diluvialformation oder das Schwemmland.

Grauwacke*).

§. 35. Ein mehr oder minder grobkörniges Gemenge von Quarzkörnern, Thon-, Kiesel-, Glimmertheilen und Bruchstücken von Granit, Gneiß und Porphyr.

---

*) Syn. Grauwackensandstein; Uebergangsgrauwacke; Uebergangssandstein; Grauwackenschiefer.

Digitized by Google

Die Grauwacke ist in der Regel ein sehr festes, trockenes Gestein, welches der Verwitterung wenig unterliegt, zumal wenn sie nicht große, gerundete Rollsteine einschließt. Die Farbe ist meist schwärzlichgrau, röthlich- oder braunlichgrau.

Die quarzreichern Abänderungen eignen sich vorzugsweise zum Straßen- und Pflasterbau; die schiefrigen liefern Bodenplatten ꝛc.

Dieses Gestein ist sehr verbreitet am Abhange des Taunus, am Thüringerwald, am Harze, in Kurhessen, der Mark, im Voigtlande, am Erzgebirge; weniger in den Alpen.

Grauwacken- oder Uebergangskalk*).

§. 36. Ein dichter oder körniger, meist graulichweißer, bläulichgrauer, röthlicher oder gelblicher Kalkstein; splitterig, im Großen flachmuschlig im Bruch. Er ist meist geschichtet und daher zum Plattenbelegen gut geeignet. Er dient häufig zu Straßen- und Pflasteranlagen. Der Staub, der sich von demselben auf Chausseen erzeugt, ist den Augen und Athmungsorganen sehr nachtheilig.

Dieser Kalk hat eine ziemlich allgemeine Verbreitung, namentlich am Mittelrhein, Harz, Fichtelgebirge, in Sachsen, Böhmen, Mähren; so wie an der Centralkette der Alpen. Der Verwitterung ist das Gestein wenig unterworfen.

Bergkalk (Kohlenkalk).

§. 37. Dieser dichte, weißlich- oder gelbgraue, bisweilen röthliche oder schwärzliche Kalk läßt sich wie andere Kalksteine als Bau-, Straßen- und Pflastersteine verwenden.

---

*) Syn. Dichter Marmor; Trilobiten- ꝛc. kalk.

Digitized by Google

Thonstein (verhärteter Thon).

§. 38. Der Thonstein liefert in seinen dichten Abänderungen, wo er durch Aufnahme von Quarztheilen in Hornstein übergeht, ein — wiewohl geringes — Straßen- und Pflastermaterial.

Zechstein *).

§. 39. Ein dichter, seltner feinkörniger Kalkstein von schwärzlichgrauer, gelblicher, röthlicher Farbe, splitterigem bis flachmuschligem Bruch; beträchtlich verbreitet, namentlich im nordwestlichen Deutschland — kommt in Beziehung auf Verwitterung und Anwendung mit den anderen Kalksteinen überein.

Muschelkalk **).

§. 40. Ein dichter, spathig-körniger oder poröser, meist rauchgrauer Kalkstein von muschlig-splitterigem Bruch, zuweilen mergelig.

Der dolomitische und dichte Muschelkalk ist an sich ein sehr festes und dauerhaftes Gestein, der Verwitterung lange widerstehend.

Am beträchtlichsten ist er im südlichen Deutschland verbreitet und entwickelt. Im nordwestlichen Deutschland erscheint er bei Göttingen, Höxter und Detmold, Heiligenstadt, Jena, Gotha und im übrigen Thüringen, an der Schmücke und nördlich am Harz.

Mit großer Verbreitung zieht er sich aus Schlesien ins südliche Polen ꝛc.

Er findet zu Straßen und Pflasterung dieselbe Anwendung wie andere Kalksteine und übertrifft die meisten an Festigkeit.

---

*) Syn. Aelterer Flötzkalk; Magnesienkalk; Alpenkalk.
**) Syn. Jüngerer Flötzkalk; Rauhkalk; Rauhwacke.

Digitized by Google

Lias (Gryphitenkalk).

§. 41. Der Liaskalk — welcher hier allein in Betracht kommt — ist das oberste Glied der Liasformation, wenn man den auflagernden Liasmergelschiefer nicht rechnet. Der Liaskalk ist meist dicht und von splitterigem Bruch, seltener ins Körnige übergehend; gewöhnlich schwärzlichgrau, bituminös, deutlich und regelmäßig geschichtet.

Derselbe, wie auch der Liassandstein (im Liegenden) widersteht den atmosphären Einflüssen sehr gut, und die härteren Abänderungen liefern ein vortreffliches Straßen- und Pflastermaterial; jedoch kommen sie den härteren und quarzreichen Urgebirgsarten nicht gleich.

Die Formation ist sehr verbreitet: auf den höchsten Spitzen der Alpen, in Schwaben als Fuß der Schwäbischen-Alp; am fränkischen Jura; westlichem Abfall des Schwarzwaldes; im nordwestlichen Deutschland längs des Höhenzuges zwischen dem Teutoburger Walde und der Weserkette ꝛc.

Von den Süßwasserkalken eignen sich nur selten, selbst die festeren, zum Pflaster.

Der Sand.

§. 42. Ein loses Gemenge von Quarzkörnern, Feldspath-, Thon- und Glimmertheilchen, von dem verschiedensten Korn und Mischung. Der Sand ist, wie das übrige Schwemmland, durch Verwitterung und Zerstörung älterer und quarzführender Gebirgsarten, namentlich des Granits, Gneißes, Glimmerschiefers und der verschiedenen Sandsteine entstanden, daher so verschieden, als die Muttersteine es waren.

Abgerollte Sandkörner machen in der Regel den vorherrschenden Bestandtheil aus, und führen, ganz rein, dann den Namen „Quarzsand"; oft ist derselbe aber mit Kalk-, Thon-, Mergel- und Eisentheilen, Muschel-

Digitized by Google

trümmern oder auch mit größeren Rollstücken anderer Gebirgsarten verunreinigt.

An der Küste bildet er die sogenannten Dünen. Ist er so feinkörnig, daß ihn der Wind bewegt und auf größere Strecken verbreitet, so nennt man ihn Flugsand. Sind die Körner weniger abgerollt und eckig, so heißt er „scharfer Sand".

III. Vulkanische Gesteine (Trappgebirge).

§. 43. Dahin gehören alle diejenigen Felsarten, welche Spuren der Erzeugung durch unterirdisches Feuer zeigen. Je nachdem deren Entstehung durch vorgeschichtliche Ausbrüche von Vulkanen abzuleiten ist, oder von jüngern vulkanischen Auswürfen herrührt, unterscheidet man ältere und jüngere Trappsteine.

Zu ihnen werden gerechnet:

Basalt. *)

§. 44. Ein höchst feinkörniges und inniges Gemenge von Augit (Vulkanit), Feldspath und Magneteisentheilchen.

Seine gewöhnliche Farbe ist bläulichschwarz bis grauschwarz, aus den Klüften ist er oft bräunlich gefärbt. Er konstituirt meist ganze Berge in Kegelform, nimmt oft auch nur Kuppen ein, in der Nähe derselben findet man ihn häufig in größern und kleinern, stumpfeckigen Geschieben oder Stücken; dieser Gestaltung nach gibt man ihm die Namen: Säulen-, Tafel-, Kugelbasalt. In Kugeln kommt er nur sehr selten vor.

Der Basalt ist inwendig matt und nur von eingemengten fremdartigen Theilen wenig schimmernd. Der Bruch ist dicht und gewöhnlich uneben ins Muschlige, Feinsplittrige, Ebene übergehend. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und nicht sehr scharfkantig, die abgeson-

*) Syn. Basanit, Säulen-, Pfeiler-, Beilstein ꝛc.

derten Stücke ſäulenförmig gewöhnlich mit 5, 6 und 7 Seiten und ſelten ſpitzſäulig. Auf den Abſonderungsflächen iſt er meiſt rauh und matt, übrigens iſt er halbhart ans Harte gränzend, ſpröde, ſehr ſchwer zerſprengbar, beim Anfühlen mager und kalt, meiſt undurchſichtig und ſelten an den Kanten durchſcheinend, in einzelnen Säulen metallklingend.

Die Säulen trennen ſich oft querſpaltig in ſcheibenartige Stücke; ſeltener ſind pyramidale oder keilförmige Säulen. Er bildet häufig weit ausgedehnte Säulenreihen oder ſenkrechte Mauern.

Abgeſehen von der Zerklüftung widerſteht der Baſalt der Atmoſphäre ſehr lange und gehört überhaupt zu den härteſten und dichteſten Geſteinen, weshalb er vortreffliche Pflaſter- und Chauſſeeſteine liefert. Bei Froſt giebt er jedoch eine ſehr glatte Oberfläche, die für Fußgänger und Pferde beſchwerlich iſt.

Die Hauptgruppen des Baſalts ſind: in der Eifel, am Weſterwald, an der ſchwäbiſchen Alp und in Hegau; am Rhön- und Vogelsgebirge, am Meißner- und Habichtswalde, am Thüringer Wald- und Fichtelgebirge, im nördlichen Böhmen, in Sachſen, Lauſitz, an der Elbe — namentlich bei Stolpen — in Oberſchleſien und Mähren, am Rieſengebirge; in England, Schottland, Irland, ſüdöſtlichen Frankreich ꝛc. ꝛc.

Dolerit. *)

§. 45. Ein kryſtalliniſch-körniges Gemenge von deutlich erkennbarem Augit, Feldſpath und Magneteiſen. Schwärzlich grau; weniger hart und dicht, als Baſalt und von gröberem Korne. Die härteren Abänderungen geben ein gutes Straßen- und Pflaſtermaterial.

---

*) Syn. Flötzgrünſtein; baſaltiſcher Grünſtein; Grauſtein; Duckſtein.

Digitized by Google

Es nähert sich dem harten Bergtheer (Maltha), der ein Hauptbestandtheil desselben ist.

Von den Fundorten des Asphalts machen wir nur die uns näher liegenden namhaft, sie sind:

in einzelnen Partien im Kalksteine in Dalmatien, Kärnthen, Tyrol; in sandigem Mergel in Galizien; zu Bex und Travers in Waadtlande, bei Neuschatel in Gyps. Ferner kommt er vor in Graubündten, auf Sicilien, zu Segessel (Burgund), zu Lobsan (Elsaß), Mörsfeld (Pfalz), am Iberge und Violenberge (bei Grund), bei Wildemann, Carlshütte (Harz), zu Ramsdorf (Thüringen), in Oberschlesien und Glatz ꝛc.

An mehren dieser Orte (Grund a. Hz., Lobsan, Val de Travers ꝛc.) ist er mit erdigen Theilen untermengt und heißt dann erdiges Erdpech. In diesem Zustande wird er dann zum Belegen von Trottoirs, Balkonen, Terrassen, zur Dachbedeckung u. dergl., mit Mineraltheer vermengt zu wasserdichtem Kitt verbraucht.

§. 50. Unter den Asphaltgruben, die für Deutschland am meisten den Asphalt liefern, nennen wir

a. den von Val de Travers in Kanton Neuenburg (Schweiz); enthält 88% kohlensauren Kalk und 12% reines Erdpech.

b. Asphalt von Seyßel, im Ain-Departement (Frankreich); 92% kohlens. Kalk und 8% reinen Asphalt enthaltend.

c. den von Limmer (Königreich Hannover); mit 83% sandigem Kalkstein und 17% Asphalt.

d. den von Lobsan (Dep. des Niederrheins); aus einer Art Molasse mit geringer Menge Bergtheer und einer größeren Menge Steinöl durchdrungen. Es ist der schlechteste von allen vorgenannten.

e. Der Asphalt von Morowwizza und Porto Mandolo (Dalmatien), ein von Asphalt imprägnirter Dolomit.

§. 51. Von dem Fundorte a. aus wird meistens das ganze südliche Deutschland, so wie das mittlere und

Digitized by Google

nördliche Frankreich versorgt. Auch die Gruben sub d. liefern den Asphalt für die genannten Landstriche

Die Grube sub b. spendet ihr Förderungsprodukt dem südlichen Frankreich und andern Staaten des südlichen Europa's.

Die Staaten Norddeutschlands beziehen ihren meisten Bedarf aus Limmer (sub c) und dem nahen Velber, deren Gruben von großer Mächtigkeit sind.

Die dalmatischen Asphaltsteinlager haben gleichfalls eine außerordentliche Mächtigkeit; Niederlagen ihrer Erzeugnisse befinden sich in allen Seestädten Italiens, auch in Hamburg, Bremen, Berlin, Dresden ꝛc.

Siebentes Kapitel.

Von der Anlage der Straßen in den Städten.

Bedingungen die an eine gute Straße zu machen sind.

§. 52. Die allgemeinen Forderungen sind: Festigkeit, Dauerhaftigkeit, Sicherheit, Bequemlichkeit und Reinlichkeit.

Festigkeit hängt ab
- von der Unterfüllung;
- von dem geeigneten Material;
- von der Form des Straßenkörpers;
- von der technischen Vollkommenheit der Pflasterung selbst.

Dauerhaftigkeit an sich ist ohne Festigkeit nicht erreichbar und hängt noch insbesondere von der

Digitized by Google

Auswahl des Materials ab; demnächst aber auch von der Wartung und Beaufsichtigung der angelegten Straßen.

Sicherheit gewährt eine umsichtige Konstruktion hinsichtlich der Verbindungen, der Breite, des Gefälles ꝛc., womit zugleich die

Bequemlichkeit eng verbunden ist.

Reinlichkeit ist eine der wesentlichsten Bedingungen. Sie wird durch zweckmäßige Wasser- und Gossenableitungen herbeigeführt und durch strenge Aufsicht einer geordneten Straßenpolizei erhalten.

Straßenzug.

§. 53. Wenn von der Anlage eines Straßenzugs die Rede ist, so kann solches nur in Bezug auf ganz neue Straßen, entweder bei Erbauung ganz neuer Städte, oder bei Vergrößerung derselben geschehen; denn bei allen andern Straßen in den Städten ist ihre Lage und Richtung schon durch die begrenzenden Häuser bestimmt und es kann dann nichts verändert werden. Obwohl aber auch diese Straßen in ihrem innern Bau eine Erneuerung erleiden können, so kann solches doch nur in Ansehung ihrer erneuerten und verbesserten Gründung und nachherigen Pflasterung stattfinden und dabei treten dann Umstände ein, welche dem Baumeister an der Ausübung mancher, den Forderungen der Zweckmäßigkeit entsprechender Maßregeln sehr oft hinderlich sind. So kann z. B. der Abfall der Straße ihrer Länge nach nicht verändert werden, weil man dadurch manche Hausbesitzer in die Verlegenheit bringen würde, Stufen vor oder in ihre Häuser zu legen, um in solche gelangen zu können, welches noch außerdem manchen Nachtheil für Straße und Häuser herbeiführen würde u. s. w. Man muß also dann nur darauf sehen, daß bei der Erneuerung für den gehörigen Abfluß des Wassers, entweder in der ganzen Länge der Straße, oder getheilt, mittels zweckmäßiger Anlagen von Rinnen oder Schleußen, gesorgt werde.

Digitized by Google

Was aber die Zweckmäßigkeit eines neuen Straßenpflasters betrifft, so gehört dieses zur Anlage neuer Städte, wovon das Nöthige in dem Verlauf des Textes gelegentlich eingeschaltet werden wird, so fern sie nicht zu den Befugnissen des Architekten gehört.

Zu diesen gehört auch die Anlage von Brücken, welche zur Verbindung von Stadttheilen oder Straßenstrecken erforderlich sind, auf die wir in dieser Schrift nur in weit Rücksicht nehmen können, als sie die Thätigkeit des Stein- oder Dammsetzers in Anspruch nehmen. Die Pflasterung von Chausseen- und Straßendämmen ist in einem späteren Kapitel aufgeführt.

Bestimmung der Mittellinie, geometrische Aufnahme und damit verbundenes Nivellement.

§. 54. Eine neue Straße soll durchaus in gerader Linie angelegt werden. Ihre Richtung wird durch die Mittellinie und mit ihr zugleich der Längenfall der Straße bestimmt. Mit der Aufnahme dieser Linie, welche durch Pfähle bezeichnet wird, muß auch zugleich das Nivellement verbunden und das Steigen und Fallen des natürlichen Bodens, bei ebenem Terrain von 10 zu 10 Ruthen, in etwas unebenem aber von 5 zu 5 Ruthen bemerkt und eingetragen werden. Bei ganz unebenem sehr hüglichen Terrain ist die Bemerkung des Nivellements von Ruthe zu Ruthe, oder doch mit Angabe des Ruthen- oder Fußmaßes bei allen Tiefen und Erhöhungen nothwendig. Man thut wohl, sich von der ganzen Länge der neu anzulegenden Straße eine horizontale Grundlinie und über diese die Nivellementslinie in verjüngtem Maßstabe aufzutragen. Es läßt sich daraus das natürliche Gefälle sehr leicht beurtheilen und entscheiden, wo Hügel abgetragen, Boden ausgehoben und im Gegentheil wieder aufgetragen werden muß.

Bestimmung des Gefälles nach der Länge.

§. 55. Wo möglich soll eine neu angelegte Straße in ihrer ganzen Länge nur ein einziges Gefälle haben.

Dabei kann man auf die Ruthe zu 12', wenn die Straße lang iſt, ½ bis 1 Zoll Fall rechnen. Doch ſoll die Straße dann in ihrer Länge nicht viel über 500 Schritte betragen, indem ſchon hier das Gefälle auf ungefähr 84 Ruthen 3½ Fuß bis 7 Fuß ſein würde, welches letztere ſchon eine halbe Etagenhöhe iſt und um welche Höhe dann ein auf dem höchſten Punkte ſtehendes Haus höher als auf dem andern Erdpunkte ſein würde. Wäre die Straße 1000 Schritt lang, ſo dürfte auf die Ruthe auf keinen Fall mehr als ½ Zoll Fall angenommen werden, und würde bei noch größerer Straßenlänge bis ½ Zoll Fall auf die Ruthe, jedoch nie darunter, ausgedehnt werden müſſen, vorausgeſetzt, daß dabei für zweckmäßig angebrachte Abzüge und Schleußen mit hinlänglichem Fall geſorgt iſt.

Je weniger Abfall eine Straße hat, deſto mehr Mundlöcher müſſen zum Abfluß des Waſſers in den Seitengoſſen oder Kanälen angebracht ſein, um die möglichſt ſchnellſte Beſeitigung des Waſſers zu befördern. Man kann auch ganz offene Goſſen oder Gerinne anlegen, wie ſolche in Fig. 13, 14 und 15 zu erſehen ſind.

Weil aber unter ſolchen Bedingungen die Goſſen ꝛc. überhaupt etwas mehr Fall haben müſſen, als der mittlere Theile oder der ſogenannte Fahrdamm, ſo entſteht dadurch das Unangenehme, daß die Wölbung deſſelben aus ſeinen tiefern Theilen entweder eine gedrückte Bogenlinie erhalten, oder breiter werden muß. Da nun Letzteres bei gleicher Breite der ganzen Straße nicht angeht, ohne die Fußwege zu beengen, ſo muß Erſteres eintreten; dadurch aber leidet die Feſtigkeit und Dauer des Pflaſters ſowohl, als ſeine bequemere Form.

Eben dieſe Nachtheile würden eintreten, wenn man das Gefälle einer Straße aus mehreren ſchiefen Flächen zuſammen ſetzen und ſie folglich ſteigen und fallen laſſen wollte, welches allemal geſchehen muß, wenn der Damm wenig oder keinen Fall hat. So ſchön und angenehm es daher auch ſein würde, wenn die Wölbung einer ganzen Straße parallel mit einer und derſelben horizontalen Grundfläche lieſe, auf welcher ſie ſteht, ſo gewiß würde

Digitized by Google

dieß doch auch jene Nachtheile mit sich unausbleiblich führen, weil dann bei den nothwendig offnen gepflasterten ꝛc. Goffen jenes Steigen und Fallen derselben unvermeidlich ist, wenn sie an einem Ende nicht eine zu große Tiefe erhalten sollen. Da nun aber dabei das Wasser aus verschiedenen Punkten gegen einander läuft, um sich in die in den Vereinigungspunkten der Goffen liegenden Mundlöcher zu ergießen, so entsteht dadurch sehr oft Verstopfung derselben und Steigung des Wassers, welches Ueberschwemmung und Unreinlichkeit verursacht, das aber bei Landstraßen und Chausseen, die ihre offnen Gräben neben sich haben, unter Voraussetzung zweckmäßiger Anlage — nicht eintreten kann. Besser ist es daher, wenn eine Straße mit einem einzigen Gefälle gepflastert wird, auch das Gefälle der Gosse mit der Straße gleichlaufend anzulegen und zu pflastern. — Die Steinsetzer nennen dieses nach dem Flug pflastern. — Werden dann in den Goffen die erforderlichen, und lieber etwas mehr als zu wenig Mundlöcher angebracht, welche das Wasser in die darunter liegenden Kanäle leiten und deren Fall nach hydraulischen Gesetzen mit Berücksichtigung der Wasserstandshöhe bestimmt sein muß — so sind dieß unstreitig die zweckmäßigsten Anlagen. Verstopft sich dann auch ein oder das andere Mundloch, so läuft das Wasser doch darüber weg in das nächst folgende und es findet niemals ein Austreten oder ein Uebertreten desselben statt.

Seitenfußwege oder Trottoirs, Hauptdamm und Goffen werden demnach nach einem und demselben Nivellement gepflastert.

Bei der Anlage neuer Städte und Straßen wird der praktische Ingenieur ohnedem Bedacht genommen haben, die freien und großen Plätze auf den höchsten Punkten anzulegen und von da aus sämmtliche Straßen in gerader Linie nach den Endpunkten der Stadt abfallen zulassen, wodurch Wasser und Unreinigkeit aus dem Innern derselben entfernt wird.

Digitized by Google

Fast immer wird sich in der Nähe der Stadt ein Fluß, ein Teich, ein Graben oder sonst irgend eine Tiefe finden, in welche das Wasser aus derselben geleitet werden kann.

Von der Anlage und dem Bau der Abzugsstiele, Kanäle wird weiter unten das Nöthige gesagt werden.

Gründung.

§. 56. Eine gute trockne Bodenlage ist ein Haupterforderniß zur Festigkeit einer Straße; es muß daher vor allen Dingen auf die Beschaffenheit des Grundes und Bodens, wo eine Straße angelegt werden soll — sie werde nnn gepflastert oder nicht — gesehen werden.

Ist ein solcher Grund von Natur fest und trocken, das heißt, ist er ein felsenartiger Steingrund, oder besteht er aus grobem Kies oder grobkörnigem mit einer fetten Erde oder Lehm verkittetem Sande ꝛc., so bedarf er keiner Verbesserung oder weiterer Vorbereitung, jeder andere weichere und lockere Boden aber, als schwarze lockere Erde, Lehm, Triebsand ꝛc., vor allen aber sumpfiger, nasser Boden Torf oder Moorgrund, weiche Dammerde, muß ausgehoben und die dadurch entstandene Tiefung dann wieder mit trocknen, am besten mit steinigen nnd grobsandigen Erd- oder Steinarten ausgefüllt — gedammt — werden; sehr oft wird sogar da, wo die festen Erdlagen in zu großer Tiefe liegen, eine Auspfählung nothwendig.

Bei vorgängiger Beurtheilung des Terrains, wo Straßenanlagen projektirt sind, hat man daher besonders zu erwägen: — ob die Straße über solche morastige oder sumpfige Stellen geht und wie tief ein solcher Morast ist, ob er mit Quellen oder mit kleinen Bächen durchzogen ist; ob, und wie hoch das Wasser bei nasser Jahreszeit darin steigt oder ob es Abfluß hat; — wonach zu bestimmen ist, ob der Boden ausgehoben, ob er pilotirt werden muß, oder ob zur Ableitung des Grundwassers die Anlage besonderer Schleußen und die Anwendung

Digitized by Google

von Brücken nothwendig wird, wobei allezeit die größere Festigkeit und Dauer mit den möglichst geringsten Kosten Grundsatz sein muß.

Nach dieser vorangegangenen allgemeinen Beurtheilung läßt sich dann ferner bestimmen: wie hoch der Grunddamm und die Oberfläche der Straße zu erheben sei und wie die nöthigen Abzüge zur Ableitung der Feuchtigkeiten anzulegen seien, auch welche Art der Ausfüllung nach dem, mit besonderer Berücksichtigung der Entfernungen möglich herbeizuschaffenden Material am zweckmäßigsten und rathsamsten sei. Bei Anlage neuer Straßen wird man dergleichen ungünstige Stellen besser zu umgehen suchen. In Städten ist dieses freilig nicht thunlich.

Endlich kommt es bei Anlage der Straßen und Beurtheilung des Terrains auch sehr darauf an, ob der Abfall des Straßenzugs nicht in einer natürlich schiefen Fläche liegt, welche andere Vorkehrungen gebietet und ob die Straßen dabei von Bergwassern u. s. w. zu leiden haben, in welchem letztern Fall um so viel mehr eine sehr trockene und natürlich oder künstlich feste Grundlage des Pflasters erforderlich ist.

Ueberhaupt aber wird bei Gründung der Straßen in den Städten, so fern sie neu angelegt oder gegründet werden, außer einiger Abänderung in der Form und den einzelnen Theilen, ganz nach den Grundsätzen des Chausseebaues verfahren. Ist nämlich die durch die Aushebung untauglicher Erde entstandene Vertiefung wieder ausgedammt, so wird nun auch der Grunddamm mit einer grobsandigen Erde, die aber durchaus nicht lehmartig sein darf, aufgeführt, so, daß seine Oberfläche eine einzige, dem Nivellement entsprechende, nach den Seiten zu abgerundete oder bogenförmige Fläche bildet. Diese Decke wird dann fest gerammt und mit einer zweiten von grobem und scharfem Sande 8 bis 10 Zoll hoch, je nachdem die Größe der zum Pflastern auzuwendenden Steine ist — überfüllt, in welche dann die Pflastersteine gesetzt wer-

Digitized by Google

den. Ueber das Abstecken des Nivellements ꝛc. ist §. 65 u. a. speciell gehandelt.

Würden unter den Stadtstraßen, nicht sowohl zur Ableitung des Wassers aus den Häusern, als des Regenwassers, unterirdische Schleußen und Abzüge erfordert, so würde es im natürlich schlechten Boden außerordentlich zur Festigkeit und Dauer eines Straßenpflasters beitragen, wenn man sie ganz nach Art der Chausseen mit über einander liegenden Wölbungen bauete und überpflasterte.

Es müßte nämlich auf die abgerundete Oberfläche eine Art Wölbung von großen Steinen als Grundlage gemacht werden, welche mit drei bis vier, immer allmälig kleineren Steindecken in abnehmender Steigung nach der Mitte zu, und endlich mit einer gleich hohen Sanddecke zu dem Pflaster betragen würde. Freilich würde eine solche Anlage sehr kostbar werden und nur da zu wählen sein, wo auf andere wohlfeilere Weise kein fester Grund zu erlangen wäre; auch dürfte dann, wie schon oben vorausgesetzt wurde, der Bau der Schleußen in der Mitte der Straße schwierig, störend für die Anwendung des Verfahrens und folglich auch kostbar werden; denn sollten die Wölbungsdecken über die Schleußen weggehen, so würden diese sehr tief liegen müssen und in den seltensten Fällen angebracht werden können. Auch würden die Vorkehrungen zu ihrer Reinigung und möglich eintretender Reparatur umständlicher und daher ebenfalls kostspieliger werden. Würde man aber die Schleußen nach der Wasserstandshöhe legen, so würden sich in den meisten Fällen wenigstens die untern Wölbdecken in zwei Theilen an die Seitenwände der Schleußen anlegen und diese verstärkt werden müssen.

In Ansehung der Gründung oder des Verfahrens bei alten Straßen, welche bereits von Häusern begränzt sind und wo entweder schon altes Pflaster liegt, oder doch schon ein fester Grund da ist, indem die Straße aus weichem und moraſtigem Boden herausgehoben sein muß, bleibt zu bemerken: daß dann nur das alte Pflaster auf-

Digitized by Google

geriſſen, der ſich vorfindende unbrauchbare erweichte Boden ausgegraben und an deſſen Stelle nach Verhältniß der Austiefung erſt Kies und dann Sand gebracht, außerdem aber nach oben gegebener Anweiſung verfahren werden muß.

Form des Ganzen.

§. 57. Aus dem Vorhergeſagten geht hervor, daß der Straßenbaumeiſter nicht allein die Bauart ſelbſt, ſondern auch die Eigenſchaften der Materialien und ihre Lagerung und Zuſammenſetzung kennen muß, um auch dadurch die Feſtigkeit der Grundlage und ihrer Pflaſterdecke zu bewirken.

Da das Ganze einer Straße nicht aus einem einzigen feſten Körper beſtehen kann, ſondern aus Theilen zuſammengeſetzt werden muß, ſo kommt es bei Anlegung eines Straßenpflaſters darauf an, demſelben nach der Breite der Straße eine, jeder Laſt den möglichſten Widerſtand leiſtende Form zu geben und die Theile des Ganzen ſo einzurichten, daß ſie dieſem Zwecke im Einzelnen wie in ihrer Verbindung unter einander ebenfalls entſprechen.

Die flache Wölbung eignet ſich hierzu am vortheilhafteſten und iſt die einzige Form, die man einem Straßenkörper geben kann.

Es würde demnach eine ganze Straße als ein einziges langes Gewölbe zu betrachten und in ihrer Anlage wie in ihrer Zuſammenſetzung nach den Regeln der Konſtruktion der Gewölbe zu behandeln ſein. Dabei würde die Bogenlinie allemal ein Abſchnitt — ein Segment — eines Kreiſes und niemals eine gedrückte — elliptiſche — Bogenlinie ſein; denn da dieſe aus mehrern Kreisſtücken beſteht, ſo würden auch die Steine nach verſchiedenen Radien — wollte man jenen Regeln vollkommen entſprechen — geformt und geſetzt werden müſſen, welches aber beim Pflaſtern mit rauhen Steinen, wo man froh ſein muß, die Hauptformen beobachten zu können, ganz unmöglich ſein würde, abgerechnet, daß die Pflaſte-

Digitized by Google

rung ihrer Wölbung nach ohnedem schon alle Aufmerksamkeit erfordert, so würde der Querschnitt in gedrückten Bogen nur als eine zwecklose Künstelei erscheinen.

Außer ihrer mehren Festigkeit in den Pflasteranlagen ist aber auch die Kreisbogenlinie an den Seiten, für ausweichende Wagen und hier gewöhnlich gehende, belastete oder Lasten tragende Fußgänger bequemer, nur muß der Kreisbogen einen nicht zu großen Radius haben, d. i. zu flach sein. Bestimmungen, nach welchen die Straße ihre Wölbung erhält, wird das Folgende enthalten.

Man hat den Forderungen der Festigkeit und zugleich der Bequemlichkeit am entsprechendsten gefunden, den 16. — 32. Theil des Kreises zur Wölbung des Mittelwegs einer Straße anzunehmen. Oder: man mache die Wölbung nach einem Bogenstück, welches in seiner mittlern Höhe mit diesen Verhältnissen übereinstimmt, und bestimme solchen nach Fußen und Zollen und wähle eines von beiden, je nachdem die Straße mehr oder weniger Feuchtigkeit abzuführen hat; doch bleibt das erste Verhältniß bei kleinen, das zweite aber bei größern Straßen stets das Schönste und Zweckmäßigste.

Danach wird die Höhe zur Breite etwa folgendermaßen zu bestimmen sein.

Bei $\frac{1}{16}$ der Wölbung eine Straße
von 40 Fuß Breite 2′ hoch
von 30 „ „ $1\frac{1}{2}$′ „
von 20 „ „ 1′ „
von 10 „ „ $\frac{1}{2}$′ „

Bei $\frac{1}{32}$ der Wölbung eine Straße
von 40 Fuß Breite 1′ hoch
von 30 „ „ $\frac{3}{4}$′ „
von 20 „ „ $\frac{1}{2}$′ „
von 10 „ „ $\frac{1}{4}$′ „

Nur dann, wenn die Bogenlinie an ihren Endungen eine tiefere Gosse oder Rinne bilden soll, kann unter besondern Umständen, besonders bei schmalen Straßen — an den Gossen etwas mehr Bogen gegeben werden, wie

Digitized by Google

solches bei der Ausführung der Gossen oder Rinnen gezeigt werden wird.

Form der einzelnen Theile, der Steine ꝛc.

§. 58. Nach den Radien der Wölbungslinie der Straßen sollen dann aber auch die Steine keilförmig geformt sein, und könnte man allen Pflastersteinen eine und dieselbe Größe und ihren Seiten eine den Radien der Bogenlinie entsprechende Form geben, so würde jede unter dieser Bedingung damit gepflasterte Straße einem förmlichen Gewölbe gleichen und auch dessen Festigkeit haben, so fern auch für die Festigkeit der Widerlager hinlänglich gesorgt ist.

Wegen Ungleichheit des Materials ist dieses — streng genommen — nicht möglich; es liegt aber darin der Hauptgrundsatz, nach welchem der Steinsetzer bei dem Setzen der Steine zu verfahren hat, um dem Pflaster die möglichste Dauer zu geben.

Die Größe der Steine würde unter Beobachtung obiger Bedingungen keinen Unterschied machen; da aber kleine Steine schwerer in die verlangte Form zu bringen sein würden, so wäre allerdings zu einer mittlern Steingröße zu rathen, denn obwohl ein Gewölbe seiner Konstruktion nach um so fester ist, aus je kleineren Theilen es zusammengesetzt ist, so wird doch die Manipulation mit den kleinen Steinen weit schwieriger, erfordert weit mehr Aufmerksamkeit und eine fast unerreichbare Genauigkeit von Seiten der Arbeiter, und der geringste Fehler wird hier weit nachtheiliger, als bei größern Steinen, indem er leicht die Ursache sehr baldiger Zerstörung, wenigstens eines Theils des Pflasters werden kann.

Es ist stets ein Hauptfehler, große und viel kleinere Steine willkürlich untereinander zu versetzen. Die unverhältnißmäßig großen Steine müssen immer zu einer paßlichen Mittelgröße zerschlagen werden.

Digitized by Google

Die Straßen sind in Strecken zu theilen.

§. 59. Der Abfall einer ganzen Straße wird zwar durch das Nivellement in der ganzen Länge bestimmt, jedoch nur theilweise oder in gewissen Stationen abgewogen und vollendet. — Die Straße oder vielmehr der Damm wird nämlich in Strecken nach der Länge und nach der Breite eingetheilt. Eine Strecke nach der Länge hält 6 Ruthen à 12 Fuß und also 72 Fuß Rheinländisch, eine Strecke nach der Breite wird nur ½ Ruthe oder 6 Fuß lang gerechnet.

Werden die Fußwege an den Seiten des Damms gepflastert, so werden auch diese in Strecken nach der Länge eingetheilt, deren jede aber nur 22 Fuß lang ist.

Man ist zwar in besondern Fällen an diese Eintheilung, welche mehr auf einem durch die Zeit zur Regel gewordenen Gebrauch der Pflasterung beruht, nicht genau gebunden, allein diese hier vorgeschriebene Maßeintheilung scheint doch in den meisten Fällen die passendste zu sein und nur bei Straßen, welche sehr starken Fall haben — wie sie in Bergstädten vorkommen — die auf unplanirten bergigen Terrains angebaut sind — müssen die Strecken verhältnißmäßig kürzer angenommen werden.

Eintheilung des Grunddamms seiner Breite nach.

§. 60. Wenn die Gründung auf die vorbeschriebene Art ausgeführt und der Grunddamm bis zum Aufsetzen der Straßenwölbung vollendet ist, so kann zur Vorbereitung der Pflasterung geschritten werden. Es muß dann zuvörderst die Breite des Fahrdamms bestimmt und abgepflöckt werden. Bei einer neuen unbeschränkten Straße kann man die Breite nach dem Bedürfniß der Frequenz und allen Forderungen der Vollkommenheit entsprechend annehmen. Bei Erneuerung der Straßen in den Städten aber ist die ganze Breite gegeben und man muß die Eintheilung darnach einrichten.

Digitized by Google

Die Breite einer Hauptstraße in großen Städten ist allerdings immer etwas verschieden von einer solchen in kleinern Städten, denn ihre Breite richtet sich nach der Volksmenge, nach dem Luxus und nach dem Verkehr im Handel und Wandel ꝛc. In einer Residenz sollen auf den Hauptstraßen drei, auf jeder andern Straße zwei Wagen einander bequem ausweichen können. In kleinern Städten ist die letzte Breite überall hinlänglich. Erstere dürfen daher von den Bordsteinen der einen Gasse bis zu denen der andern nicht unter 40 Fuß, letztere nicht unter 30 Fuß Rheinländisch breit sein, denn an den Seiten muß auch noch Raum für Schubkärner, Lastträger und dergleichen nicht auf die Fußwege oder Trottoirs gehörigen Leute bleiben, um dem Fuhrwerk gefahrlos ausweichen zu können.

Das Profil der Wölbung aber wird bei 40 Fuß Grundbreite der Straße gleich sein einem Bogenstück, dessen Sehne = 40′ — und dessen Radius = 103¼′ ist, oder die Wölbungslinie wird der 16te Theil eines Kreises sein, dessen Durchmesser gleich 206½′ ist. Wäre die Grundlinie nur 30′ breit, so würde die Sehne der Wölbung ebenfalls = 30′ und der Radius 72⅛′ der Durchmesser des dazu gehörigen Kreises folglich nur 144⅔′ sein. —

Bei großen Straßen ist aber der 32ste Theil der Peripherie des Zirkels zur Wölbung des Damms am schönsten und auch zum Abfluß der Feuchtigkeiten hinlänglich, jedoch erfordert die Pflasterung dieser flachen Bogenlinie mehr Aufmerksamkeit. Bei 40 Fuß Grundbreite der Straße ist dann ihre Erhöhung im Schluß der Bogenlinie = 1 Fuß — bei einem Radius von 206½′ oder einem Durchmesser des Kreises von 412⅔ Fuß u. s. w.

Die Fußwege an beiden Seiten des Damms sollen, wenn sie nur mit großen Bruchsteinen gepflastert werden können, von den Häusern ab, bis in die Mitte der Gosse, 12 Fuß breit sein, damit der nothwendige Fall nach der Gosse zu nicht zu stark, und besonders im Winter, für die Fußgänger nicht gefährlich werde.

Digitized by Google

Sie müssen mit der Mittellinie des Damms parallel — nach dem Flug — laufen, also denselben Fall nach der Länge und mindestens die halbe Höhe des Damms haben.

Es ist sehr fehlerhaft, wenn die Trottoirs, wie man es oft in der Ausführung sieht, der horizontalen Grundlinie der Wölbung gleich liegen, indem sie dann vom Wasser und von Unreinigkeiten überschwemmt werden, so daß das Wasser sogar oft bis in die Hausthüren der daran liegenden Häuser tritt.

Je nachdem das Material an Ort und Stelle, oder nahe oder entfernter zu haben ist, die Mittel es gestatten, oder Luxus und Aufwand, Rang und Pracht der Stadt es fordern — sind die Fußwege von verschiedener Zusammensetzung. — Sie werden mit großen regelmäßig behauenen Granit- und andern festen Steinarten gepflastert, oder mit regelmäßigen Platten belegt, wohl auch mit Asphalt gegossen.

Von den Häusern ab, nach der Gosse zu, können die gepflasterten Fußwege auf 12 Fuß Breite 2 Zoll, diejenigen aber, welche mit Tafeln belegt sind oder aus ganzen Werkstücken bestehen, 1 Zoll Fall enthalten; der Theil aber, welcher gegen den Damm zu die Gosse bildet, muß mindestens dessen Bogenlinie haben.

In letzter Konstruktion sind sie allemal etwas erhöht. Am besten und zweckmäßigsten sind sie dann, wenn sie aus dem Ganzen, das heißt aus großen, wo möglich über die Breite des Fußwegs zureichenden Tafeln bestehen, unter welchen auch die Schleußen aus den Häusern herauskommen und welche auf diese Art alle dem Auge unanständige Gegenstände und üblen Geruch verhindern. Ein Mehreres wird davon bei der Ausführung gelehrt werden.

Festigkeit und Widerlager der Wölbung des Dammes.

Die Festigkeit und Verwahrung der Seitenwände oder der Widerlager der Dammwölbung hängt von der

Digitized by Google

Art und der möglichen Anlage des Ganzen, von der der Schleußen und Abzüge und von der Begrenzung durch Häuser u. s. w. ab.

Bei hinlänglich gegründeten Gebäuden und ganz gepflasterten Straßen findet die Spannung allezeit durch die Wölbung selbst statt, und wird vorzüglich mit durch die, die Gossen bildenden Bordsteine bewirkt; die Anlage der Trottoirs, der Schleußen unter den Gossen, oder in der Mitte des Fahrdamms, bestimmt außerdem noch, auf welche Art und Weise die Festigkeit der Widerlager zu erhalten sein wird. Die verschiedenen Fälle zeigen die dem Werke beigefügten Tafeln, welche nach dem beigefügten Maßstabe gezeichnet sind.

Absteckung des Fahrwegs, der Abzüge und der Fußwege.

§. 62. Wenn die Art der Anlage der Wasserleitungen bestimmt ist und dann nach der §. 60 gemachten Eintheilung der Fahr- und Fußwege ꝛc. zur Pflasterung geschritten werden soll, so wird die halbe Breite des Fahrwegs oder Damms, von der Mittellinie aus, rechtwinklig mit einer hölzernen Meßruthe überschlagen und abgepflöckt. Zu dieser Breite aber darf die Gosse nicht mit eingerechnet werden, sondern es müssen für diese bis in ihrer Mitte inclusive der Bordsteine — die Steine, welche eigentlich die Gosse bilden — noch 2 Fuß — als die Hälfte der Gosse — hinzugerechnet werden, denn in die Gossen soll niemals, weder beim Ausweichen der Wagen, noch beim Vorfahren vor die Häuser, gefahren werden, weil dadurch sowohl diese mit ihren Mundlöchern, als auch die Fußwege und besonders die Seiten der erhobenen Trottoirs stets der gewissen Gefahr des Verderbens ausgesetzt sind und dieses vermieden werden muß. Eben deshalb darf noch viel weniger das Anfahren an die Häuser und folglich nicht das Fahren auf den Fußwegen, auch wenn diese nur gepflastert wären, geduldet werden.

Digitized by Google

Ist die Breite des Mittelwegs oder der Fahrstraße abgepflöckt, so werden auch die Gossen 3 bis 6′ breit abgesteckt und dadurch zugleich die Breite der Fußwege, welche, wie oben erwähnt, weniger Fall als der Fahrweg haben müssen, bestimmt.

Bei hinlänglicher Breite des ganzen Raums zwischen den Gebäuden, welche die Straße begrenzen, ist es schön und zweckmäßig, sowohl hinsichtlich der Wassersammlung, als der Bequemlichkeit und Sicherheit der auf den Trottoirs gehenden Fußgänger, wenn die Gossen auf beiden Seiten gleichen Fall haben, die an die Trottoirs stoßende Gossenseite folglich nach derselben Bogenlinie der Fahrstraße gepflastert ist. Ist weniger Breite vorhanden, so muß letztere freilich etwas steiler gepflastert werden, nur muß dies für die etwa vom Trottoir heruntertretenden Fußgänger nicht gefährlich werden.

Ein solches jähes Abböschen der Trottoirs nach den Rinnsteinen findet man leider am häufigsten in größeren Städten, wovon Berlin namentlich ein übles Beispiel giebt.

Ein festes allgemein geltendes Maß läßt sich übrigens für die Breite der Gossen nicht angeben, weil hierbei nicht nur Alles auf die Menge des von dem Damm abfließenden Wassers, sondern auch darauf ankommt, ob und wie viele Gossen aus andern Straßen sich mit einander verbinden.

Bei ganz zweckmäßig angelegten Ableitungen des Wassers kann letzteres freilich niemals eintreten, weil dann der Zusammenfluß aller Feuchtigkeiten und auch der des Regenwassers — als des Einzigen, welches in den zu Tage liegenden Gossen aufgenommen werden soll — nur in den unterirdischen Kanälen stattfindet.

Verbindung der sich durchkreuzenden Haupt- und Nebenstraßen mit ihren Gossen und Schleußen.

§. 63. Da, wo Straßen sich entweder durchkreuzen, oder wo von einer Hauptstraße eine Seitengosse

abgeht, verdienen Form und Pflasterung besondere Aufmerksamkeit.

Da nämlich beide sich durchkreuzende oder nur einzeln auf einer Seite zusammentreffende Straßen in ihrer Wölbungslinie nicht unterbrochen werden dürfen, so folgt daraus, daß die Gossen nicht gerade durchgeführt werden, sondern mit den auf den Ecken zusammentreffenden Gossen dergestalt in Verbindung treten, daß sie einen Winkel oder eine sogenannte Widerkehr bilden, wie bei a a, a, a Fig. 34 a dargestellt ist. In einer solchen Widerkehr muß sich allezeit ein Mundloch befinden, welches das Wasser in die unter der Pflasterung fortlaufenden Schleußen führt. Dieses Mundloch muß, weil es das Wasser von zwei Straßen aufzunehmen hat, in den mehrsten Fällen etwas größer als die übrigen Mundlöcher der Gossen sein.

Wo die Wölbung der Pflasterung aus den vier Straßen zusammenstößt, in c, bildet sich der Scheitel einer sehr flachen Kreuzwölbung, deren Grate in a c liegen.

Die sanfte Bogenlinie der Wölbung wird hier keine sehr merklichen Einschnitte auf den Rücken der Grate verursachen, besonders wenn — wie es sein soll und muß — die zu den Graten zu wählenden größern Steine so eingewölbt werden, daß sie die entstehenden Einschnitte in beiden Kappen ausgleichen.

Die Fußwege gehen — sind sie gepflastert — innerhalb der Gossen mit diesen parallel fort: eben so, wenn sie erhoben, mit großen Tafeln belegt sind, nur daß im Fortgange eines jeden besondern Trottoirs am Ende desselben eine Stufe a a angebracht wird.

Da um alle große freie Plätze in den Städten Fahrstraßen herum gehen müssen, so werden auch die an denselben ausgehenden oder sich endigenden Straßen auf die nämliche Art damit verbunden.

Große Hauptplätze, Marktplätze ꝛc. werden mit Fahrstraßen, welche mit andern Straßen korrespondiren, kleinere solche Plätze nur durch Trottoirs für Fußgänger durchschnitten, welche stets frei von aller Handtirung gehalten werden müssen, damit auf erstern die Passage

der Wagen, auf letztern die der Fußgänger nicht gehemmt werde.

Die mittlern durch die Straßenzüge abgetheilten Plätze dürfen jedoch nie befahren werden, erhalten daher auch keine Wölbung, sondern werden aus schiefen Flächen zusammengesetzt, welche ihren Fall nach allen Seiten oder nach der Gosse oder Rinne der sie umgebenden Straßen haben. Sie erhalten überhaupt weniger Fall als die Straßen, und man rechnet gewöhnlich auf 5 Ruthen 3 bis 4 Zoll Fall. Es ist gut, diese Plätze mit großen und wo möglich regelmäßigen Steinen zu pflastern.

Beobachtung bei Erneuerung des Pflasters alter Straßen.

§. 63. Bisher ist eigentlich nur von der Anlage ganz neuer Straßen gesprochen worden, sollen aber alte entweder noch nie gepflastert gewesene Straßen gepflastert, oder im alten Pflaster liegende Straßen im Pflaster erneuert werden, so darf man sich ebenfalls nicht blos mit der Lage und Beschaffenheit, oder wohl gar nur mit dem Setzen des neuen Pflasters der fraglichen Straße begnügen, sondern man muß sich in dieser Hinsicht auch genau nach allen angrenzenden und damit in Verbindung stehenden Theilen der Stadt erkundigen. Es ist daher nothwendig und für das Geschäft erleichternd, daß man sich zu diesem Behuf einen möglichst genauen Plan der Stadt oder wenigstens des in Rede stehenden Stadttheils, darüber vorhandene schriftliche Nachrichten ihrer frühern Beschaffenheit, bei vorgenommenen Anlagen, Reparaturen und andern Bauten u. s. w. zu verschaffen suche. Mit diesen Hülfsmitteln wird man sich, die Plane vor Augen habend, an Ort und Stelle von den Dispositionen der betreffenden und angrenzenden Straßen, von den verschiedenen Gefällen, ihrem Zusammentreffen uud der Menge des durch sie möglich zusammenkommenden und abzuführenden Wassers ꝛc. am genauesten unterrichten, davon überzeugen und richtig beurtheilen können, wodurch und aus was für Ursachen etwa früher gewesene Mängel herbeigeführt wurden und durch welche Mittel u. s. w.

Digitized by Google

sie abzuwenden sind. Nur dann kann man mit Sicherheit zu Werke gehen und mit Beobachtung oben angeführter Regeln versichert sein, daß man keine unnütze Arbeit machen wird.

Es bedarf nicht der Erwähnung, daß dieses Sache des Baumeisters, nicht die des Steinsetzers ist.

Bei Erneuerung des Pflasters alter Straßen kann der Fall eintreten, daß sie nicht hinlängliche, mit oben angegebenen Maßen übereinstimmende Breite haben; dann muß man die Fußwege bis auf 4 Fuß Breite einschränken oder solche, — jedoch nur im höchsten Nothfall — nur auf einer Seite stattfinden lassen, den Gossen aber die zur Aufnahme der vorhandenen Wassermenge erforderliche Breite unabänderlich, und den Rest dem Fahrwege lassen, er werde nun für einen oder für zwei Wagen gangbar.

Vorkehrungen und Beobachtungen vor dem Bau neuer Straßen und stufenweises Verfahren vor und bei ihrer Pflasterung nach den bereits ertheilten Regeln und Vorschriften.

§. 64. Die Anlage ganz neuer Straßen, die in gewissen Fällen in und vor Städten vorkommen können, und wo es auf ihre zweckmäßige Lage, auf die der Schleußen, der Wasserleitungen ꝛc. ankommt, hängt zum Theil von den Stadtobrigkeiten ab, wird aus öffentlichen Fonds bestritten und geschieht gewöhnlich zu Folge höherer Verordnungen durch den Architekt. Es muß daher schon deshalb, um sich vor aller Verantwortlichkeit sicher zu stellen, mit aller möglichen Ueberlegung und Gewissenhaftigkeit zu Werke gegangen werden, denn auch hier können, bei nicht hinlänglicher Erwägung, wie bei den Chausseen, zwecklose Maßregeln, Verschwendungen, Beeinträchtigungen ꝛc. eintreten.

Wenn daher über die richtige Anordnung einer Straße, ihren Bau, die Art der Abführung des Wassers und anderer Feuchtigkeiten durch Schleußen, Kanäle ꝛc., über die Wahl der Materialien hinsichtlich ihrer Art, ihres Fundorts, der Entfernung und der Art der Herbeischaffung ꝛc. durch eine Kommission lokal- und fachkundiger, auch werkverständiger Männer bestimmt ist, so muß

die Anfertigung der nöthigen Zeichnungen, besonders von den Situationen des Ganzen und von den Längen- und Querprofilen, wie sie in Fig. 13—15 zu ersehen sind, desgleichen auch die Anfertigung der Specialkostenanschläge einem bei der Besichtigung anwesenden und mit den erforderlichen Kenntnissen ausgerüsteten und desfalls geprüften Manne übertragen werden. Dieser reicht solche nach ihrer Vollendung nebst den nöthigen schriftlichen Erläuterungen der Behörde zur Genehmigung ein.

Nach erfolgter Genehmigung, mit Bemerkung etwaiger Abänderungen u. s. w., wird dann auch dieser mit der Leitung und Ausführung des ganzen Baues beauftragt. Unter seine Befehle und Anordnungen werden auch die betreffenden Handwerker oder Baugewerken, als Maurer — Steinsetzer u. s. w. gestellt. Werden mit den Gewerken einzelne Arbeiten verakkordirt, so müssen die Akkorde ebenfalls der Behörde zur Genehmigung vorgelegt werden. Die Größe der Unternehmung bestimmt auch die der Vorkehrungen und es versteht sich von selbst, daß bloße Pflasterungen deren weniger bedürfen. In der Regel gehört dieses zu der Funktion des Kreisbaumeisters.

§. 65. Zur Aufnahme der Zeichnungen ꝛc. wird das erste Geschäft des mit dem Ganzen Beauftragten, die Untersuchung des Terrains, des Grundes und Bodens und der Aufnahme der Nivellementslinie des Straßenzugs sein, wonach er seine Zeichnungen, Bemerkungen und Berechnungen ꝛc. macht. — Nach der Entscheidung ist es dann die nach der gegebenen Vorschrift zu bewirkende Gründung, desgleichen die Anlegung und Erbauung der Schleußen, Wasserleitungskanäle ꝛc. und ihre Bedeckung, worauf dann die Ausfüllung zur Straßenwölbung und Pflasterung nach Maßgabe der erforderlichen Tiefe der Schleußen und Höhe der Straße erfolgt.

Größtentheils liegen die Schleußen ꝛc. im eigentlichen Grunddamm der Pflasterung, wobei auf ihre Festigkeit durch Spannung gesehen werden muß.

Der gleich Anfangs laut Riß des Nivellements berechnete und bestimmte Hauptfall der ganzen Straße wird

Digitized by Google

nun streckenweise abgepflöckt, geebnet und festgerammt oder geschlagen.

Der im Feldmessen und Nivelliren Bewanderte wird sich hier der mathematischen Instrumente ꝛc., als: der Wasserwage Fig. 8 a, der Visirscheibe Fig. 5 ꝛc. bedienen, wovon in dem Kapitel „vom Nivelliren" ausführlich gehandelt worden. Das gewöhnliche Verfahren des Dammsetzers aber ist dabei folgendes:

Nachdem derselbe zu Anfang des niedrigsten Theils der zu pflasternden Straße, da wo die erste Strecke anfängt, auf der Mittellinie den ersten und in 6 Fuß Entfernung davon den zweiten Stab — welches eine unten zugespitzte Latte sein kann — eingesetzt hat, untersucht und berichtigt er dessen genau senkrechten Stand, setzt hierauf ein richtiges Wagescheit und eine Grund- oder Setzwage Fig. 2, 3 auf und berichtigt auf diese Art auch die wagerechte Höhe beider Pfähle. — Auf gleiche Weise verfährt er nun auch an der Endung der Strecke und findet die horizontale Höhe derselben, wenn er dort, an die Stelle des letzten Pfahls, die Nivellirlatte Fig. 4, eingesetzt, an welcher eine bewegliche Visirscheibe — ein Bret, das im Horizontaldurchschnitt halb schwarz, halb weiß angestrichen und mittels Krampen oder Hülsen, in welchen es an der Stange herauf und herunter geschoben werden kann — befindlich ist. Die beiden Vorderpfähle geben die Visirlinie an, und wenn der Dammsetzer das Auge an den ersten Pfahl dergestalt anlegt, daß derselbe den zweiten Pfahl horizontal deckt und ein an der Visirscheibe sich befindender Gehülfe solche so lange an der Stange herunter schiebt, bis die erwähnte Scheidungslinie des schwarzen vom weißen Felde in die Visirlinie fällt und sich folglich ebenfalls mit den Pfählen deckt; so können auch die letzten beiden Pfähle wie die ersten in diese Wage gebracht und kann darauf der erforderliche Fall der ersten Strecke bestimmt werden. — Es wird nun die Länge der Strecke wieder in kürzere Distanzen, sogenannte Traversen, eingetheilt und jede derselben auf der Mittellinie mit einem dem Abfall entsprechenden Pfahle

bezeichnet. — Eine Strecke enthält gewöhnlich von 3 bis 6 Zoll Fall, wenn die Straße nicht gerade zu bergig ist und es wird davon bei der Ausführung der Pflasterung ein Mehreres gesagt werden.

Nach der Bestimmung des Abfalls der ersten Strecke wird nun die Breite des Damms, der Gossen und der Fußwege an den Seiten abgemessen und abgepflöckt. Hat die Straße nicht gleiche Breite, so verliert der Damm allein das Fehlende; mit Tafeln erhöhete Trottoirs aber müssen durchaus eine und dieselbe Breite erhalten und nur wenn die Seitenwege gepflastert werden, kann eine Verminderung der Breite und eine Eintheilung des Fehlenden im Allgemeinen getroffen werden. Es ist allemal rathsam, den Anfang des Baues mit den Seitenwegen zu machen, besonders wenn sie mit Tafeln belegt werden, darauf aber wird zuerst die Gosse und alsdann der Damm dagegen gespannt und gepflastert.

Bei ordinär gepflasterten Seitenwegen wird der Anfang der Pflasterung mit der Gosse und folglich auch mit den großen Bordsteinen gemacht, die Gossen mögen auch eine und die andere Form haben. Hat die Gosse die Form nach Fig. 27, so werden zwei Bordsteine dergestalt gegen einander gesetzt, daß ihre Stoßfugen mit der Wölblinie der Straße und der des Seitenwegs oder der andern Gossenhälfte einen stumpfen Winkel, die auswendige Seite der Steine aber einen rechten Winkel, und das Widerlager der Wölbungen bildet. Wird die Gosse, wie es wegen Abführung der Straßenunreinigkeiten besser ist, nach Fig 28 gemacht, so wird in die Mitte derselben ein möglichst rechtwinkliger Stein und gegen denselben werden die beiden Bordsteine unter gleichen Bedingungen mit senkrechten Stoßfugen und rechtwinkliger Außenseite mit der Wölblinie gesetzt.

Die Gosse liegt entweder nach der oben gegebenen Anweisung in einem und demselben Abfalle mit dem Damme, oder sie hat mehr Fall in der ganzen Länge oder in verschiedenen gegen einander laufenden Flächen; die Manipulation bei dem Pflaster selbst — welches un-

Digitized by Google

ten gezeigt werden wird — bleibt übrigens stets eine und dieselbe.

§. 66. Zur fernern allgemeinen Vorbereitung zu jeder Pflasterung gehört nun noch Folgendes:

Der Steinsetzer spannt nach der ganzen Länge der ausgemessenen Strecke eine Schnur mittels zwei in die Erde gestoßener eiserner Stäbe, Fig. 12, aus. Er sucht nun auf oben beschriebene Weise, oder, indem er neben der Schnur von 6 zu 6 Fuß Pfähle einschlägt und die Grundwage Fig. 2 braucht — die Horizontallinie, schlägt dann neben den eisernen Stäben zwei zugespitzte und oben mit einer Einkerbung versehene Lattenstücke, das erstere bis auf 2 bis 3 Zoll über die Grundfläche der Gosse, das zweite aber nach dem auf der Mitte des Damms gefundenen Fall, mit Zugabe der 2 bis 3 Zoll, um welche die Gosse tiefer gelegt wird, ein, zieht die Schnur darüber weg, befestigt solche und trägt das Maß des Falls auf den Distanzen der Traversen ebenfalls mit Zugabe der oben genannten 2 bis 3 Zoll auch hier auf eingeschlagene Pfähle über. Diese Zwischenpfähle werden eingeschlagen, damit sich die Schnur auf große Distanzen nicht senken und der Abfall immer nachgewogen werden kann.

Viele Pflasterer geben nichts zu, sondern schlagen den ersten Pfahl in die Erde, so, daß die Schnur die Linie der Pflasterfläche bezeichnet, allein: dieß ist nicht gut, weil auf diese Art weit leichter eine Verwendung und Hebung der Schnur geschehen kann und ihre gerade Ausdehnung und Richtung nicht so leicht zu beurtheilen ist, als wenn sie frei über den genannten Zwischen- oder Hülfspfählen, wenn auch nur in kaum merklicher Berührung hinschwebt.

Hat die Gosse mehr, oder einen andern Fall als der Damm, so wird die Schnur über die beiden Endpfähle, welche bis zur Vollendung der Strecke stehen bleiben, scharf angezogen und die Strecke in Stationen mit den nöthigen Hülfspfählen, die dicht unter der Schnur weggehen, versehen.

Digitized by Google

Hierbei aber bleibt zu bemerken, daß die Oberlinie der Bordsteine, sowohl auf der Damm- als auf der Trottoirseite, mit der Abfalllinie des Damms parallel laufen muß, wenn auch das Bett der Gosse mehr Fall hat, obwohl die Gosse am schönsten auf den Flug mit dem Damm gepflastert wird. Daher aber müssen die untern Bordsteine der Gossen entweder größer als die obern sein, oder sie müssen weniger tief eingesetzt werden, welches überdem schon die Schnur ergiebt. — Diese parallele Lage genau zu erhalten, ist es nothwendig, auch an den Widerlagseiten der Bordseite eine besondere Schnur auf vorbeschriebene Art auszuspannen.

Nach diesen Vorbereitungen und der Bezeichnung des Abfalls werden die Pfähle, mittels welcher die Horizontallinie gefunden wurde, aufgezogen, die Lehre des Abfalls aber in der angezogenen Schnur wird beibehalten und darnach aufgefüllt. Der Dammsetzer geht nun zum Pflastern oder Dammen über und hat dabei noch im Allgemeinen Folgendes zu beobachten.

Erhält nämlich die Gosse eine Sohle nach Fig. 28, so wird zuerst diese durch die ganze Strecke, oder auch nur von einem Mundloche Fig. 21, △ bis zum andern gedammt, sodann aber werden die Bordsteine auf beide Seiten gesetzt. — Ist auf diese Weise eine Gosse vollendet, so wird die zweite auf der andern Seite ebenfalls gedammt. — Sind die Seitenwege als erhöhte Trottoirs mit Platten oder Tafeln belegt, so wird die äußere Seite der Gosse gleich vollendet gepflastert, damit die Spannung erhalten wird. Sind die Fußwege aber nur gepflastert zu werden bestimmt, so müssen sie erst gänzlich vollendet werden, ehe der Mitteldamm gedammt wird; ist aber Alles an den Seiten der Häuser sammt den Gossen vollendet, so wird endlich zur Pflasterung des mittlern Damms geschritten.

Diese Pflasterung ist nun freilich sehr verschieden, daher ich, bevor ich die auf Sachkundige und eigne Er-

fahrung begründete beste Art der Pflasterung lehre, erst die verschiedenen und unter der Bedingung aufmerksamer Arbeit und guter Materialien nicht allemal ganz zu verwerfenden gewöhnlichen Arten der Pflasterungen zeigen und erklären will.

Ueber die Eigenschaften der benutzbaren Steinarten ist bereits früher ausführlich berichtet worden. Die Steine, welche man gewöhnlich als Pflastersteine benutzt, sind der festere Quarz-Sandstein, der Granit, Porphyr, Kalkstein und Kieselgeschiebe.

Kiesel geben vortreffliche Straßen, wenn ihre Größe gehörig beachtet wird, außerdem werden sie holperig, locker und durch häufige Ausbesserungen kostspielig;

Kalkstein giebt ebene, feste Straßen, einen kompakten Straßenkörper, ist aber von geringer Dauer;

Trapp, Basalt ist unstreitig das dauerhafteste Material zu Straßenpflaster und sonach auch das wohlfeilste; nur giebt der Basalt bei Frost eine schlüpfrige, zumal den Pferden unbequeme Fläche.

Vorerinnerung zur Ausführung der nachfolgenden vier Pflasterungsarten.

§. 67. Wie bei jeder übrigens richtigen Wölbung fast Alles auf das Widerlager ankommt, so muß auch bei der Pflasterung der Straßen alle Aufmerksamkeit darauf gerichtet sein.

Es müssen deshalb an den Seiten der Straßen und zwar an den auf beiden Seiten derselben anzubringenden Gossen die schon aber im Allgemeinen erklärten größern sogenannten Bordsteine möglichst regelmäßig behauene Steine sein, um sie dem Zwecke gemäß anwendbar machen zu können. Es wird daher hier nochmals errinnert, daß sie mit der innern Seite in der Gosse eine senkrechte Fuge bilden, mit der äußern aber in die Lage des auf diesem Punkte der Bogenlinie entsprechenden Radius passen müssen.

Digitized by Google

Ferner ist bei allen Pflasterungen als ein Haupterforderniß zur Festigkeit die allgemeine Regel zu beachten, daß vor und bei der Pflasterung selbst, und vorzüglich bei den Hauptheilen der Dämme, eine Auswahl der Steine hinsichtlich ihrer Größe getroffen werde, dergestalt, daß die größern Steine immer von den Bordsteinen nach der Mitte zu ausgehen. Diese gewöhnlich von den Pflasterern vernachlässigte Maßregel ist eine Hauptursache des so baldigen Ruins mancher im Uebrigen nicht ganz zu verwerfender Pflasterungsarten, deren man sich oft in Ermangelung eines zweckmäßigen Materials bedienen muß.

Das schlechteste Pflaster wird unter allen Formen dasjenige sein, wo keine Auswahl der Steine getroffen und groß und klein unter einander gepflastert wird.

Ein anderer sehr grober Fehler der Pflasterer ist, daß sie die Steine nicht egal fest setzen. Den größern Stein, für welchen sie mit ihrem Hammer Fig. 10 oft ein zu kleines Loch machen, schlagen sie mit Gewalt herunter und setzen ihn dadurch gewissermaßen fest; den kleinern Stein hingegen, für welchen sie das Loch eben so oft zu groß machen, weil sie zu mechanisch zu Werke gehen, stopfen sie wieder ein wenig Sand unter und setzen ihn mit einem sanften Schlage mit dem Hammer ein. Kommt nun hernach die Ramme Fig. 11 über das Ganze, so rammt sich der größere Stein, abgerechnet seiner größern Fläche — schon aus dieser Ursache weniger, der kleinere aber mehr ein, und es entsteht sogleich unebenes und sehr bald löchriges Pflaster. Denn fährt auch der kleine Stein, vermöge der größern Unterfläche der Ramme, die ihn nicht allein trifft, nicht sogleich hinein, so geschieht dieß doch sehr bald durch die Wagenräder. Ueberhaupt aber ist beim Rammen zu bemerken: daß solches nur ganz allmälig geschehe und nicht wie gewöhnlich durch zu kräftige Stöße, welche, indem sie einen Theil der Steine zu stark hinein, den andern wieder heraus treiben und dadurch ein durch jede Last hernach bewegliches Pflaster bewirken. Endlich müssen die Steine mit möglichst schwachen Fugen an einandergesetzt und darf sich

nicht auf das Ausfüllen derselben mit Sand verlassen werden.

Es ist hier der Ort, das Verfahren zu rügen, welches gewissenlose, nur auf leichten Erwerb ausgehende Steinsetzer — nur zu häufig und gewohnheitlich — üben; nemlich daß sie weder die nöthige Aufmerksamkeit auf enges Ineinanderfügen, auf den guten Steinverband und auf sicheres Unterfüttern verwenden, um desto leichter und schneller zum Lohn zu kommen.

Eine tägliche Inspicirung in kurzen Fristen und die Abnahme der Arbeit vor der Sandbedeckung ist durchaus nöthig, bevor diese alle Fehler verhüllt. Ist der Sand vom Regen abgespült, dann werden sich bei dergleichen Arbeiten sehr bald Löcher zeigen, worin sich Schlamm und Wasser sammelt, und das Pflaster in Kurzem so schlecht werden, daß man zu Reparaturen schreiten muß. Ein großer Verderb eines guten Pflasters ist die Anlage und Unterhaltung der Gasleitungsröhren.

Erste Pflasterungsart. Fig. 29. Rautenförmige Pflasterung.

§. 68. Bei allen Pflasterungsarten, ausgenommen denen, wo die Gossen in der Mitte der Straßen angebracht sind, ist zwar der mittlere Hauptdamm stets nach einer gewissen Wölbung, jedoch mit verschiedener Lage, Anwendung und Abwechselung der Steine gesetzt. Eine der ältesten und ersten Pflasterungsarten ist folgende, wo die durch die oben beschriebenen Traversen entstandenen Quadrate quer über die Straße noch übers Kreuz getheilt werden und zwar entweder über die ganze Breite der Straße weg, oder auf jeder durch eine Mittelreihe abgetheilten Seite insbesondere, wodurch eine Rautenform entsteht. Nachdem nämlich die Straße auf oben beschriebene Art gegründet, das heißt: aus Sumpf und Wasser gehoben und mit gutem reinem Sande 8 bis 10″ hoch überfüllt, auch mit dem sogenannten Wollschlägel fest geschlagen und die ganze Fläche mit eisernen Schaufeln geebnet ist, so theilt man die Strecke wie vorbeschrieben und

steckt die Linie zu den Traversen oder Querbändern, nach der Dositung der Fläche mittels der Setzwage, mit Stab und Schnur ab. Man hat nun die Steine in 4 Sorten nach der Größe sortirt und setzt die großen Steine in die Gossen a a und in die Mittelreihe x und die zweiten etwas kleinern in die Traversenreihen b b zu beiden Seiten der Gossen, allemal 2 — 3 Zoll höher, als die Straße werden soll, und achtet besonders darauf, daß kein Stein hohl oder tiefer steht als der andere, doch in der Dositungslinie und Wölbung der Straße. Hierdurch sind große Quadrate über die ganze Straßenbreite entstanden. In diese übreck setzt man nun mit der dritten Steinsorte die Kreuze c c und füllt endlich mit der vierten und kleinsten Steinsorte die Dreiecke aus. Auswahl der Steine ist zur bessern Dauer dieser übrigens nicht allgemein zu empfehlenden Pflasterungsart Hauptsache. Man beachte dabei die vorher im Allgemeinen gegebenen und die noch in folgenden Pflasterungen mitzutheilenden besondern Regeln zur Verbesserung dieses Pflasters, welches in solchen Fällen anwendbar und zweckmäßig ist, wo Mangel an Steinen ist und wo man sich mit dem gewöhnlichen Allerlei der Feldsteine behelfen muß.

Bei Pflasterung großer Plätze, die keine Wölbung haben und deren Fall blos in schiefen Flächen nach verschiedenen Richtungen besteht, ist diese Pflasterungsart sehr anwendbar und hat ein recht artiges Ansehen. Auch ist die Reparatur dieses Pflasters nicht furs Ganze störend, indem Fach für Fach aufgenommen werden kann.

Zweite Pflasterungsart. Fig. 30. Pflasterung im Viereck.

§. 69. Nach der gewöhnlichen Art zu pflastern werden außer den großen Bordsteinen an den Seiten des Damms, welche die Gossen bilden, auch noch in der Mitte, gleichsam im Schlusse des Gewölbes, große breite Steine gesetzt, zwischen und gegen welche dann die beiden Bogenstücken der Seiten der Straße gespannt werden. Dieses Verfahren ist aber nicht zu empfehlen, denn es trägt nicht

Digitized by Google

nur Nichts zur Festigkeit bei, sondern stört sogar jedes nach den Regeln der Wölbungen konstruirtes Pflaster, wenn diese großen Steine nicht durchaus regelmäßig geformt sind, so daß ihre Seiten zwei nach der Länge der Straße laufende gerade Linien bezeichnen. Nur in diesem Fall könnten sie zur Festigkeit des Pflasters oder der angespannten Seitenbogenstücke etwas beitragen, nicht aber durchaus nothwendig sein. Die Seiten des Damms werden dann mit kleinen Pflastersteinen — gewöhnlich Kieselsteinen — von allerlei Größe gepflastert; um ihnen aber mehr Halt zu geben und theils auch die Pflasterung der Strecke absatzweise machen zu können, so werden erst von 10 zu 10 Fuß der Länge der Straße nach und quer über dieselbe abermals die sogenannten Traversen — Querreihen von ebenfalls größern Steinen nach der der Straße zu gebenden Bogenlinie gesetzt, ehe das Ganze gepflastert wird. Durch Setzung der Bordsteine der mittlern Schlußlinie mit den großen Steinen und diesen Traversen ist dann die ganze Strecke in Vierecke eingetheilt und diese werden alsdann mit den vorgenannten kleinern Steinen ausgesetzt, gepflastert und festgerammt, wobei die Traversen zur Richtschnur dienen. Diese Art zu pflastern nennt man im Viereck pflastern.

Das hier mitgetheilte Verfahren ist das gewöhnliche, verbessern wird man es besonders durch eine Auswahl der Steine ihrer Größe nach. An die großen Bord- und Widerlagssteine werden dann die Steine von etwas geringerer Größe und so allmälig gegen die Mitte zu immer kleinere Steine gesetzt.

Ferner ist dabei besonders zu beobachten, daß die mittlern Schlußsteine, so wie die Bordsteine und die Steine der Traversen nicht unter 12″ hoch sind. Letztere besonders müssen möglichst keilförmig aber nicht spitzig behauen sein, damit sie fester und dichter an einander schließen, auch müssen sie sammt den Bord- und Schlußsteinen vorläufig etwas zusammen gerammt werden, weil sie die Lehre zur Wölbung geben. Die Lehre für die Traversen wird entweder mit schwachen hölzernen Pfählen nach der Bogen-

Digitized by Google

linie der Straße abgepflöckt, oder es wird nur auf der Mittellinie in den Distanzen der Traversen ein Pfahl nach dem Fall der Straße eingeschlagen, an welchem ein großes hölzernes Bogenstück — der Ausschnitt oder die Chablone der Straßenwölbung — nach der Wage aufgesetzt wird.

Die nach Vollendung der Lehren in die Vierecke gesetzten kleinen Pflastersteine, die nicht unter 4 Zoll groß sein sollten, müssen dann auf einen etwas mit Sand erhöheten und festen Grund dergestalt eingesetzt werden, daß sie, so weit als man sie niederrammen zu können glaubt, über die Traversen u. s. w. hervorstehen, obgleich sie schon mit der Bahn des Hammers festgesetzt sein müssen. Da die zuletzt aufgebrachte und festgeschlagene Sanddecke, Wölbung, Dositung und ganze Höhe der vollendeten Straße nach Länge und Breite hat, so versteht es sich zwar von selbst, daß für jeden einzusetzenden Stein ein besonderes Loch in dem Sand gemacht werden muß, allein dieß muß nicht willkührlich geschehen, sondern man muß dieses Loch der Größe des einzusetzenden Steines anpassen und vorzüglich genau darauf achten, daß es nicht zu tief wird, oder wenn dieses ja unvorsichtiger Weise geschehen ist, solches wieder fest mit Sand ausgefüllt wird.

Dritte Pflasterungsart Fig. 31.

§. 70. Bei dieser dritten Pflasterungsart wird zwar ebenfalls wie bei der zweiten Art nach Vollendung der Gossen erst eine Reihe der größten Steine in die Mitte des Damms gesetzt, von der Gosse ab aber kommen von Strecke zu Strecke und also von 6 zu 6 Fuß nach der Breite, abermals der Länge des Damms nach, so viel Reihen großer Steine, als die Breite des Damms Strecken zuläßt. Diese Reihen, welche mit der mittlern Reihe nach dem Flug stehen, werden sämmtlich nach der Schnur und in der möglichsten Ordnung gesetzt, die Zwischenräume aber werden, nachdem sie mit etwas mehrem Sand

ausgefüllt worden sind, wie sie nach ihrer Größe in einander passen und also ohne merkliche Ordnung eingesetzt.

Nachdem nun die Steine über die ganze Breite des Damms und etwa eine halbe Strecke lang eingesetzt sind, so werden sie mit der Ramme erst über die ganze Fläche mit schwachen und nur nach und nach mit stärkern Stößen bis zur möglichsten Festigkeit und Unbeweglichkeit eingerammt. Hierauf wird über die ganze Pflasterdecke scharfer Sand gebracht, aus einander gebreitet und mit einem alten abgestumpften Ruthenbesen scharf auf dem Pflaster hin und her gekehrt, wodurch er sich in die Fugen setzt und dazwischen eindrängt, welches ein Haupterforderniß ist. Man gießt auch deshalb noch zuletzt etwas Wasser über das Pflaster und kehrt den übrigen Sand darüber weg, so, daß er etwa 1 bis 2 Zoll hoch darauf liegen bleibt. — Es geschieht dieß, theils den Eindruck schwer belasteter Wagen auf dem neuen Pflaster zu schwächen, theils auch, damit sich durch das Fahren darauf die Fugen noch mehr mit Sand füllen und zusetzen; jedoch soll ein neues Pflaster billig etliche Tage ruhig liegen bleiben, ehe wenigstens mit schweren Lasten darauf gefahren wird.

Ein höhst fehlerhaftes Verfahren ist es daher, wenn anfangs nur eine Seite des Fahrdamms oft in der ganzen Länge der Strecke gepflastert, nach deren Vollendung aber erst die zweite Seite angefangen wird, während deren Pflasterung frisch weg auf der vollendeten Hälfte gefahren wird, und doch geschieht dieses so häufig, gibt aber auch den Beweis, wie wenig der Pflasterer sammt seinem Meister ꝛc. das Wesentliche eines tüchtigen Pflastereres inne hat. Nicht nur zur Wölbung oder zur Dosirung der Straße nach der Breite, sondern auch wegen der streckenweise nach der Breite der Länge der Straße zu setzenden Reihen größerer Steine müssen noch mehrere Linien, und zwar allemal da, wo eine solche Reihe großer Steine hintrifft, abgepflöckt werden. Ist z. B. die Straße 36 Fuß von Bordstein zu Bordstein breit, so wird sie in 6

Strecken der Breite nach eingetheilt werden können und außer der mittlern und den beiden abgepflöckten Bordsteinlinien noch viermal abgewogen und abgepflöckt werden müssen, um darüber zur Lehre für die Pflasterer Schnuren in der erforderlichen Steigung des Falles anspannen zu können. Diese Abpflöckungen der Strecken, welche, wie oben gelehrt worden ist, auch in gewissen Stationen in der Länge Hülfspfähle erhalten, geben zugleich die Lehren für die Wölbung der Straße.

Da das Suchen der Horizontallinie etwas aufhaltend ist, wenn es für jede erforderliche Längenlinie geschehen soll, so kann man sich deren Abpflöckung, eine der nach den Strecken der Breite abgetheilten Längenlinie überheben, wenn man breterne Bogenstücke Fig. 32 und 33 nach der ganzen, oder auch nur nach der halben Breite der Straße schneiden und anfertigen läßt, welche man dann nur mit ihrer größten oder mittlern Höhe den Pfählen der Mitellinie des Damms gleich, auf die horizontale Grundlinie aufsetzen, oder einer von den Bordsteinen der einen, bis zu den Bordsteinen der andern Seite gezogenen Schnur gleich setzen darf, um überall den richtigen Fall nach der Länge und Breite zu erhalten. Bemerkt man auf diesen Bogen die Strecken der Breite, so darf man nur zwei oder drei solche Bogen in ihre richtige Lage setzen und die Schnur über die angemerkten Streckpunkte hinziehen, um den Flug der breiten Steinreihen zu erhalten. Es können dann hinter den Bogen Lattenstücken eingeschlagen werden, über welche — um auch die Bogen, wenn es erforderlich ist, wegnehmen zu können — die Schnur gezogen und befestigt werden kann

Bei dieser Art der Pflasterung tritt sehr oft das Uebel ein, daß wenn sie nicht mit der größten Aufmerksamkeit bewirkt wird sehr leicht und bald Senkungen entstehen und Furchen und Löcher eingefahren werden. Es gehört daher besonders dazu, daß vorzüglich die Zwischenräume zwischen den größern Steinreihen in ihrer Grand- und Sandausfüllung recht fest gestampft werden, damit die kleinen Steine — welche für den Eindruck durch

Digitized by Google

Lasten empfänglicher sind, als die großen breiten Steine — sich nicht zu stark sondern mit den größern Steinen nur verhältnißmäßig setzen und dem Druck wiederstehen.

Vergleicht man die erste Pflasterungsart mit dieser, so wird man sich bald überzeugen, daß jene unter Voraussetzung der dabei zu beobachtenden mitgetheilten Regeln und Verbesserungen dieser vorzuziehen ist. Beide Pflasterungsarten aber haben noch ihre großen Mängel, indem sie den Begriff der Festigkeit einer aus Theilen zusammengesetzten Wölblinie bei Weitem nicht entsprechen.

Wir gehen daher zur vierten und zweckmäßigsten Pflasterungsart über.

Vierte Pflasterungsart. Fig. 34.

§. 71. Eine in der Hauptform mit der zweiten Pflasterung über einstimmende Pflasterung ist diejenige, wo der ganze Damm durchgängig mit möglichst gleich großen und gleich geformten Steinen nach den Regeln der Wölbung, so weit sie hier anwendbar zu machen sind, gepflastert wird, nur das hier die mittle große Steinreihe wegfällt.

Die Vorbereitung zur ganzen Anlage des Hauptdamms, der Fußwege, wenn sie gepflastert oder mit Tafeln belegt sind, der Gossen und Bordsteine ꝛc., ist ganz wie bei den vorhergehenden Pflasterungen und den darüber gegebenen allgemeinen Regeln. Es wird auch hier die Mittellinie des Damms zuerst abgepflöckt, der Fall der Straße im Ganzen bestimmt und für jede Strecke besonders gesucht; allein das Pflaster selbst ist an sich weit einfacher, indem es nur nach einer einzigen Regel und zwar nach der der Wölbung geschieht.

Wenn daher die Höhe der Straße und ihr Abfall bestimmt und letzterer durch eine über die Oberfläche des Dammrücken ausgespannte Schnur bezeichnet ist, desgleichen, wenn die Gossen ausgedammt sind und solche nach dem Flug und wagerecht einander gegenüber stehen, so

wird der Zwiſchenraum zweiſchen den Bordſteinen b b, Fig. 35. mit gutem ſcharfem Sande ausgefüllt, feſt geſtampft oder geſchlagen und die wagerechte Linie c c planirt und mittelſt des Wageſcheides und der Grundwage berichtigt. Wenn dies geſchehen, ſo wird ein Lehrbogen d Fig. 35 und 36 nach der Wölbung, welche die Straße erhalten ſoll, angefertigt und darauf die Theile 7, 6, 5 u. ſ. w. in willkührlicher Entfernung von 1 bis 8 Fuß von einander entfernt, eingetheilt und bezeichnet. Dieſer Lehrbogen wird nun im Anfang der Strecke eingeſetzt und nach ſeiner Mittellinie wagerecht eingerichtet. Es wird alsdann die Strecke in gewiſſe Stationen von 1 bis 2 Ruthen und folglich in 3 oder 6 Theile getheilt. — Mit der Bogenlinie dieſer Lehre gleich, welche allemal 2 Zoll höher iſt, als die zuſammen gerammte Straße werden ſoll, und an die Linien 1, 2, 3, 4 — 7 u. ſ. w. in Fig. 31 werden nun kleine runde Pfähle eingeſchlagen und ſomit durch dieſe die Bogenlinie bezeichnet, welche alsdann die breterne Lehre entbehrlich machen.

Die Lehre wird nun vom Anfang der Strecke in Nr. 1 an das Ende derſelben in Nr. 7 Fig. 31 gebracht und dort eben ſo wie im Anfang verfahren.

Da die den Fall bezeichnenden Pfähle der Mittellinie in jeder Station bereits ſtehen, ſo darf nun nur der Lehrbogen in 2, 3, 4, 5 und 6 angelegt und eingerichtet werden, wonach es leicht ſein wird, auch hier die nöthigen Pfahlreihen, wie in Nr. 1 und 7 zu machen.

Die Pfähle von Nr. 1 und 7 ſind im Mittel ihres Kopfs mit einer Einkerbung nach der Länge der Strecke verſehen, um nöthigenfalls zur Probe der Lehren über die mittlern Stationen weg angeſpannt werden zu können.

Nach der Lehre dieſer Pfähle wird nun vollends ausgepflöckt, wo es noch fehlt, und endlich Alles gehörig planirt.

Das Pflaſter ſelbſt beſteht aus eben ſo vielen Steinreihen oder Wölbbogen von großen Steinen, die als Lehren abgepflöckt und abgewogen ſind, und dieſe ſtellen gleichſam die Gurtbogen des ganzen Gewölbes vor. Der Anfang

wird von zwei Arbeitern mit dem Gurte Nr. 1 dicht hinter der Pfahlreihe gemacht und zu gleicher Zeit von den beiden Widerlagern aus eingewölbt und wie ein Gewölbe geschlossen. — Es können aber sowohl bei Nr. 1 als bei Nr. 3 und 5 zwei Mann zu gleicher Zeit anfangen zu pflastern.

Ist ein Gurt fertig, so giebt derselbe die Lehre, die Pfähle werden bis auf den Mittelpfahl aufgenommen und die Pflasterung mit den kleinern Steinen — die jedoch in ihrer Oberfläche nicht unter 5 Zoll ins Gevierte halten sollen — wird nun reihenweise bis zum zweiten Gurt fortgesetzt; ist aber auch dieser Theil vollendet, so wird, wie oben beschrieben, gerammt, und nachher etwas Sand aufgeschüttet.

In Fig. 30 ist dieses Pflaster vorgestellt und man wird dabei bemerken, daß das Ganze aus lauter Wölbreihen — welche dicht aneinander liegen — mit ihren Zwischengutten von etwas größern Steinen besteht. — Die Konstruktion des Pflasters selbst lehrt und die Erfahrung bestätigt es, daß dieses Pflaster unter allen andern von der vorzüglichsten Dauer sein muß und ist so, daß seine Konstruktion und Manipulation als Grundsatz für jede andere Pflasterung dienen kann, wo man auch nicht das Material ganz nach Wunsch und Erfordern, sowohl hinsichtlich der Güte als der Form, haben kann.

Ich habe dergleichen Pflasterung mit stark quarzigen, vorher zugehauenen Granitsteinen aus dem Bruche, aber auch nur mit dergleichen Feldsteinen — welche ich zerschlagen ließ — machen lassen und beide Pflasterungen hielten sich gleich gut, ob ich gleichwohl bei letzteren mit weniger regelmäßigen Steinen und der Arbeit ganz ungewohnten aber folgsamen und zu allem Guten willigen Maurern zu arbeiten hatte.

§. 72. Diese vierte Pflasterungsart hat allein den Vorzug vor allen andern, durch ihre Regelmäßigkeit, sowohl in der Auswahl der Steine selbst, als in der Zu-

Digitized by Google

sammensetzung und Ordnung der Steine und ihrer Steinreihen.

Man beobachte daher nur bei allen Pflasterungen die schon öfter erwähnte Hauptregel: daß man die Steine möglichst reihenweise und jede Reihe eben so wölbartig zusammen setze. — Natürlich müssen dann alle Steine hierzu verarbeitet werden. Eine Steinart läßt sich freilich besser als die andere behandeln und feinkörniger Granit, Basalt, Kalkstein u. s. w. lassen sich mehr und weniger in vierkantige keilförmige Form bearbeiten oder spalten.

Schwerer ist dieses bei manchen Feldsteinen und besonders Kieseln. Bei harten Kieseln ist es daher hinlänglich, wenn sie nur einmal gespalten werden, wodurch sie wenigstens eine scharfe oder rauhe Seite bekommen, mit welcher sie beim Dammen in der Wölbreihe allemal gegen die glatte durch das Wasser oft abgeschliffene Seite des Steins gesetzt werden müssen und welches zur Festigkeit des Pflasters außerordentlich beiträgt. Ist der Stein so zu spalten oder zu zerschlagen, daß er zwei einander gegenüberstehende Bruchseiten erhält, so ist es noch besser, denn durch die Schärfe der Wölbfuge gewinnt die Festigkeit vorzüglich. Uebrigens muß überhaupt bei der Pflasterung mit Kieseln, ihrer stets unregelmäßig bleibenden Gestalt und der dadurch entstehenden größern Fugen wegen, etwas grobkörniger Sand genommen werden.

Es ist für die Manipulation des Pflasters im Allgemeinen fast unnöthig, nochmals zu bemerken, daß der Pflasterer auch für den kleinsten Stein mit der Kelle seines Hammers ein Loch in den Sand machen muß, solchen nach Vorschrift ein- und mit der Bahn des Hammers durch einige Schläge festsetzt.

Sehr vorzüglich ist diese reihenweise Pflasterung auch bei Höfen, an den Häusern und bei Marktplätzen u. s. w., die keine Wölbung erfordern, sondern nur entweder eine einzige schiefe Fläche bilden, oder aus mehreren schiefen Flächen zusammengesetzt sind.

Digitized by Google

Höfe, die nicht viel befahren werden, belegt man gern mit Sandstein, Granit, Schiefer und andern Tafeln. Sie erhalten weniger Fall als die Straßen, wenn sie nur Regenwasser abzuführen haben, außerdem richtet sich solcher nach den darin zu führenden Geschäften und der Quantität der dadurch entstehenden und abzuführenden Feuchtigkeiten ꝛc.

Bei dieser reihenweisen Pflasterung müssen sämmtliche Steine vorher nach ihrer Größe sortirt werden. Man kann sie nach drei verschiedenen Größen unterscheiden, als: große, von 6 bis 8 Zoll, mittle, von 4 bis 5 Zoll und kleine von 3 bis 4 Zoll, in ihrem obern Durchmesser; die sogenannten breiten Steine, welche nach der ersten und zweiten Pflasterungsart zur Schluß- oder Mittelreihe des Damms gebracht werden sollen, gewöhnlich 8 bis 12 und noch mehr Zoll.

Die Bearbeitung oder das Behauen der Steine in möglichst regelmäßige Formen ist durchaus nicht so schwierig und umständlich, als es scheint; am wenigsten ist dieß der Fall bei einigen der gebrochenen Steine der verschiedenen zum Pflastern tauglichen Gebirgsarten. Braucht man die Pflasterer und ihre Gehülfen im Winter dazu, zu welcher Jahreszeit sie ohnedem nicht viel zu thun haben und gewiß gern für einen billigen Lohn oder in mäßigen Akkord arbeiten, so werden die damit verbundenen Kosten bei weitem noch nicht denen gleichkommen, welche durch häufige Reparaturen und Umpflastern der Straßen verursacht werden.

Auszug

aus der Instruktion zu Anlegung von Kunststraßen ꝛc. in Preußen.

§. 73. **Steinpflaster** (§. 84 der Instr.) Die Kunststraßen werden in der Regel nur in den Städten, in niedrig gelegenen und engen Dörfern, an Ueberfällen

ꝛc. mit Steinen gepflastert. Hiebei ist folgendes zu beobachten:

a. in den Ortschaften muß das Steinpflaster wenigstens 18 Fuß breit sein, und an den Seiten nicht über dem Grundplanum liegen.

Der Rand muß mit größeren Steinen eingefaßt werden, damit der Rand nicht ausgetreten werden kann; auch muß jedes Pflaster eine feste Grundlage haben. Am besten ist eine Grundlage von grobem Mauerschutt ohne zu große Steinstücke oder von grobem Kiese. Niemals darf ein Pflaster unmittelbar auf Lehm oder Moorgrund gelegt werden, sondern es muß dort eine Bettung von Sand oder Schutt erhalten.

b. Die stärkste Wölbung eines Steinpflasters ist ½ Zoll auf jedem Fuß der Breite.

c. Außer den beiden Randschichten werden weiter keine Strecken von großen Steinen, weder der Länge noch der Quere nach gelegt, sondern die Steine müssen in beinahe genau gleicher Größe, in Reihen nach einander eingesetzt werden. Sie müssen in guten trockenen Kies (Grand) mit den Spitzen unten und den flachsten Köpfen oben, mit der Länge des Steins nach der Breite der Straße, dergestalt in Verband gesetzt werden, daß die Fugen abwechseln und die Steine regelmäßige Reihen quer über die Straße bilden.

In den, zwischen den Steinen — die, wenn sie zu groß sind, gespalten werden müssen — von unten entstehenden keilförmigen Höhlungen, die sonst gewöhnlich nur mit Sand gefüllt werden, müssen, während die Pflastersteine eingesetzt werden, gespaltene Keilstücke (Zwickſteine) mit den Spitzen nach oben gelegt werden; dann wird das Pflaster mit Grand überschüttet, und nachdem solches bei trocknem Wetter Abends vorher tüchtig genäßt worden; anderen Tages mit einer Handramme von wenigstens 80 Pfd. Schwere,

Digitized by Google

die hoch gehoben wird, nach der Bahn tüchtig gerammt. Wo es die Baukasse irgend zuläßt, muß das Pflaster von behauenen Steinen, auf sogenannte Lütticher Art gemacht werden.

Hier dürfen keine Zwickſteine ſtattfinden; es müſſen die Steine aber auch nicht nach unten zugeſpitzt, vielmehr würfelartig, mit gleicher Ober- und Unterfläche bearbeitet werden.

Achtes Kapitel.

Beiſpiele von Straßenpflaſterung.

§. 74. Die Königl. Oberbaudeputation in Berlin hat unter ihrer Leitung das Straßenpflaſter daſelbſt nach folgender Norm ausführen laſſen, welche als Muſter bei Feldſteinpflaſter im Allgemeinen dienen kann, wo nicht die holländiſche Art mit quaderartig behauenen Steinen angewendet werden ſoll.

Die Trottoirs (Bürgerſteige) Fig. 37 ab und cd auf beiden Seiten der Häuſer erhalten bis zur Mitte der Rinnſteine 12 Fuß und der Damm (Fahrbahn) 48 Fuß Breite, angenommen, daß die Breite von einer Hausfronte zur andern 72 Fuß rheinl. beträgt.

Zu Beſtimmung der Wölbungslinie nimmt man aus der Mitte e des Dammes bis zur Mitte des Rinnſteins c oder b auf den lauf. Fuß 1 Zoll Gefälle an, welches in dieſem Falle die Dammhöhe auf 2 Fuß erhebt; wonach der aufgefüllte Grund geebnet, geſtampft und der Lehrbogen aufgeriſſen und ausgeſchnitten wird.

Digitized by Google

Dann nimmt man (nach Fig. 38) auf die laufende Ruthe zur Breite des Trottoirs 3 Zoll Gefälle; 6 Zoll zur Höhe k l deſſelben; und 9 Zoll zur Höhe des anliegenden Rinnſteins l f, mithin 18 Zoll zur ganzen Höhe von dem Punkte i bis zur Mitte der Rinnſteinſohle f. Hat man auf dieſe Weiſe auch den Punkt Figur 37 beſtimmt, dann zieht man die Sehne f m g, aus deren Mitte m h 2 Fuß zur Höhe des Dammes abgeſteckt werden; theilt dann den Bogen f h g in ſieben gleiche Theile, zieht (nach Fig. 38) mit der halben Sehne f m aus h, die Linie h l parallel und macht die Höhe l n = 1½ Zoll, wodurch der Mittelpunkt n des Streckſteins o beſtimmt iſt.

Hierauf legt man aus n die Parallele aus l p mit f m, nimmt zur Höhe p q 3½ Zoll, und beſtimmt dadurch den Punkt q des Streckſteins r; ſodann zieht man aus q mit f m parallel die Linie q s, nimmt zur Höhe s t 5 Zoll, wodurch der Punkt t des Streckſteins u feſtgeſtellt iſt. Zuletzt zieht man aus t, parallel f m die Linie t v, nimmt zur Höhe v f 14 Zoll und beſtimmt dadurch den Endpunkt f.

Zieht man nun aus den Punkten f, t, q, n und h die dazu gehörigen flachen Bogen f t, t q, q n, n h, ſo hat man die Bogenlinie des halben Dammes konſtruirt und kann ſie gleichmäßig auf die andere Hälfte übertragen.

§. 74a. Hierbei ſind noch folgende Vorſchriften beigegeben worden, die allgemein zum Anhalt dienen können:

1) Auf die laufende Ruthe Rinnſtein nimmt man zum Gefälle

a. bei Klinkern*) ¼ Zoll, b. bei Feldſteinen ½ Zoll.

*) Klinker, holländiſche Klinker, aus vorzüglicher Maſſe geſtrichen, ſehr hart — jedoch nicht bis zum Verglaſen — gebrannte Mauerſteine.

2) In einem Abstand von 6 bis 7 Fuß müssen nach der Länge des Dammes Streckschichten gesetzt und dagegen die Füllungen, gleichsam wie gegen Widerlager gespannt werden. Streckschichten auch nach der Breite des Dammes zu legen, ist nicht zu empfehlen, weil sich dann in den eingegrenzten Parallelogrammen leicht Versackungen bilden, worin sich das Regenwasser sammelt, der Steinverband unregelmäßig wird und bei Reparaturen sich die Kosten erhöhen.

3) Beim Pflastern der Trottoirs mit Feldsteinen oder Klinkern, erhalten erstere alle 5 bis 6 Fuß der Breite nach Streckschichten und letztere werden auf der hohen Kante in Füllsand gelegt.

4) Die Anlage der mit den Trottoirs verbundenen Rinnsteine zeigt Fig. 38. Gewöhnlich werden sie von langen und schmalen Feldsteinen ebenso zusammengesetzt, wie in derselben Figur die Verbindung mit Klinkern dargestellt ist; für beide Fälle aber müssen zu dem über den Rinnstein übergreifenden Trottoir kl große Feldsteine genommen, als Widerlager des flach gewölbten Rinnsteins ausgewählt werden.

5) Wo der Damm gegen den Rinnstein ausläuft, muß die Wölbung im steigenden Bogen hoch ausfassen, damit solche dem — bei jedem Pflaster unvermeidlichen — Sacken mehr Widerstand leistet.

6) Sowohl bei neuem Pflaster, als auch beim Umsetzen einer aufgenommenen Strecke ist sehr zu empfehlen, die Oberfläche des Dammes umzugraben, dann 6 bis 8 Zoll hoch mit frischer Dammerde zu beschütten, das Gefälle und die Wölbung zu reguliren und mit der Handramme festzuschlagen.

Zu dem Ausfüllen des Pflasters darf der Sand nicht lehmig, sondern muß rein, scharf und quarzig sein. Es ist gut, die aufgefüllte Erde einige Wochen vor dem Pflastern sich setzen zu lassen.

7) Beim Setzen der Steine müssen deren Spitzen nach unten, die geraden Flächen oben zu stehen kommen; so sind auch die größten Flächen in die Tiefe zu ver-

Digitized by Google

setzen, und die zusammenpassenden Seite (Bahnen) in innige Berührung zu bringen.

Dabei ist streng auf guten Verband und Ausfüllen der Fugen mit Sand zu achten.

Das hinlänglich feste Einrammen und die öftere Untersuchung des Pflasters mittelst einer Schablone darf nicht nachlässig betrieben werden.

8) Nach dem Vollenden des Pflasters wird grober und scharfer Kies etwa 1 Zoll hoch aufgeschüttet und mit der Ramme übergangen.

9) Bei anhaltendem Regen oder starkem Frost muß mit der Pflasterarbeit eingehalten werden.

Nur wenn die Erde nicht feucht ist und in trockener Witterung kann man eine gute Dauer von dergleichen Arbeit erwarten.

§. 75. Eine vorzügliche Art zu pflastern findet man in einigen Fabrikstätten Englands, zu welcher das Vorbild der alten Römerstraßen, von welchen man noch heutigen Tags Spuren im guten Zustande findet, genommen zu sein scheint. Zu dieser Pflasterung wird zuerst ein Bett hergerichtet, indem man die Erde auf 0,3 Meter Tiefe oder mehr aushebt, um eine feste Schicht zu erhalten. Die Oberfläche dieses Bettes erhält eine sehr geringe Convexität von ungefähr $\frac{1}{60}$ von der Mitte nach den Seiten der Straße. Ist der Boden von weicher, thoniger Beschaffenheit, so daß kleine zerschlagene Steine durch die Räder des Fuhrwerkes leicht in denselben gedrückt werden, so wird derselbe 0,3 bis 0,6 Meter tiefer ausgehoben, um ein Bett von Sand oder reinem feinem Kiese darauf zu legen.

Fig. 39 gepflasterte Fahrbahn.

A Pflaster, C Randstein, B Platten des Seitenwegs.

Auf die Oberfläche des so bereiteten Bettes kommt eine Lage von kleinen zerschlagenen Steinen, 0,1 Meter dick; diese Steine sollten nach keiner Richtung stärker, als 7 Cent. sein. Nun wird die Straße dem Verkehr geöffnet, bis die erste Lage vollkommen dicht ist, wobei man sorgfältig alle Geleise mit frischen Steinen ausfüllt und

Digitized by Google

die Form der Oberfläche erhält. Dann wird eine zweite Schicht von Steinschotter in derselben Dicke wie die erste aufgelegt und ebenso behandelt wie diese; endlich eine dritte. Ist diese dritte Schicht dicht zusammengefahren und von glatter Oberfläche, so wird 7 Cent. dick feiner reiner Sand aufgetragen, in welchen die Pflastersteine gelegt werden. Diese sind rechteckig und von verschiedener Größe nach der Natur des Verkehrs über die Straße. Die größten sind 25 Cent. dick, 23 breit und 30 lang; die kleinsten sind 15 Cent. dick, 12 breit und 24 lang. Jeder Stein wird sorgfältig in das Sandbett mit Hülfe einer schweren Handramme eingestoßen; dann wieder herausgenommen, um die Seite des Steines, gegen den er stößt, mit hydraulischem Mörtel zu bedecken. Nun wird der Stein wieder an seinen Platz gebracht und genau gerichtet. Die Steine der verschiedenen Schichten quer über die Straße müssen die Fugen wechseln. Die Oberfläche der Straße wird convex, indem man die äußeren Kanten um $\frac{1}{60}$ der Breite tiefer legt, als die Mitte.

Dieses System erfüllt vollkommen alle Anforderungen an eine gute Straßendecke; es giebt eine harte, ebene Bahn für die Räder und ruht auf einem festen Bette, das aus der Beschotterung gebildet ist. Die Mörtelfugen hindern, so lange sie dicht sind, das Eindringen des Wassers unter das Pflaster; allein es ist wahrscheinlich, daß die Erschütterungen durch schwer beladene Fuhrwerke und durch die Ausdehnungen der Steine beim Temperaturwechsel, welcher in unserm Klima sehr bedeutend ist, der Mörtel bald zertrümmert und ausgewaschen werde.

§. 76. In Frankreich und in vielen Städten des Continents wird mit rauhen Steinen von cubischer Form von beiläufig 22 Cent. Seite gepflastert. Diese werden in ein Sandbett gelegt, daß nur 10 bis 13 Cent. dick ist, wenn der Boden unter ihm fest ist; bei schlechtem Untergrunde läßt man diese Dicke von 15 bis 30 Cent. wachsen. Die Fugen quer über die Straße liegen gewöhnlich in einer Linie, die Fugen längs der Straße wechseln. Zuweilen werden

Digitized by Google

die Pflastersteine so gestellt, daß die Fugen einen Winkel von 45° mit der Straßenrichtung bilden, wobei die Fugen in einer Richtung fortlaufen und in der andern wechseln. Bei dieser Anordnung soll die Abnutzung der Kanten, durch welche die Oberfläche der Pflastersteine bald convex wird, vermindert werden. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Abnutzung der Kanten bei denen am größten ist, welche quer über die Straßen laufen, wenn die Steine wie gewöhnlich gestellt werden. Aus dem Versuchen von Morin über den Einfluß der Form der Pflastersteine auf die nothwendige Zugkraft auf diesem Pflaster ergiebt sich, daß der Widerstand eines Pflasters aus durchschnittlich 14 Cent. breiten Steinen, in der Richtung der Straße gemessen, welche ungefähr 23 Cent. lang sind, kleiner ist, als der eines Pflasters aus cubischen Steinen von der gewöhnlichen Größe.

§. 77. Unter den französischen Straßenbaumeistern ist der aus der Erfahrung abgeleitete Schluß maßgebend, daß eine Fahrbahn aus Schotter allein unter den schwersten Lasten und bei'm stärksten Verkehre genüge. Einige französische Ingenieure empfehlen für einen sehr nachgebenden thonigen Untergrund entweder einen gepflasterten Boden für die Beschotterung, wie Telford dieß anwendete, oder ein starkes Zusammenpressen des Bodens, ehe man das Straßenschotter aufträgt.

In Deutschland zieht man allgemein einen gepflasterten Unterbau auf nachgebendem Boden vor.

Zu dem gepflasterten Boden nach Telford's Angabe wird die Oberfläche des Straßenkörpers (Planum) in passender Tiefe ausgehoben und ein Bett für das Pflaster, wie bei gewöhnlichen Pflasterungen bereitet. Zu dem Pflaster wählt man pyramidale Steine aus, welche für eine Straße von 9 Meter Breite für die Mitte ungefähr 18 und für den Rand der Straße ungefähr 8 Cent. dick sein müssen. Die Grundfläche jedes Steins sollte nicht unter 13 Cent. messen, am dünneren Ende nicht unter 10. Die Steine werden sorgfältig und so geschlossen an ihren Grundflächen als möglich gestellt,

Digitized by Google

wobei das Pflaster eine schwach convexe Oberfläche erhält. Die Räume zwischen den Steinen werden mit Schotter ausgefüllt, den man mit einem kleinen Hammer dicht einschlägt.

Eine Schicht von zerschlagenen Steinen wird dann 10 Cent. dick, 2,7 Meter breit nach jeder Seite von der Mitte aus aufgetragen; diese Steine sollten nach keiner Richtung über 6 Cent. dick sein. Ueber die äußern Enden der Straße breitet man kleinere Steine oder groben Kies bis zur gleichen Höhe aus.

Die Straße wird nun zum Befahren so lange geöffnet, bis die obere Schicht vollkommen dicht geworden, wobei man sorgfältig alle entstandene Geleise sogleich wieder mit frischen Steinen ausfüllen muß. Dann wird eine zweite Schicht Steine ungefähr 5 Cent. dick über die Mitte der Fahrbahn ausgebreitet, wobei die Außenseiten der Straßen wieder mit kleinerem Materiale bis zur Herstellung des Profils der Straße ausgefüllt werden. Eine Bekleidung von reinem groben Kiese von ungefähr 4 Centimeter Dicke wird über die Oberfläche gebracht und die Straße dem Verkehre geöffnet.

Die Steine, welche zum Pflaster gebraucht werden, können weniger hart und dauerhaft sein, als die zur Beschotterung, da sie dem Angriffe des Fuhrwerks weniger ausgesetzt sind. Die Oberfläche sollte aber aus dem härtesten Materiale gebildet werden, das man erhalten kann. Die Ueberkiesung dient zur Erleichterung des anfänglichen Befahrens; sie ist übrigens fehlerhaft, da sich der Kies zwischen die zerschlagenen Steine eindrängt und das Binden dieser Steine vermindert.

Die französischen Ingenieure halten eine Pflasterunterlage höchstens bei sehr schwerem Fuhrwerk oder bei sehr nachgebenden Boden für nothwendig.

Auch geben dieselbe der Steindecke weniger Dicke, als die Engländer aus Telford's Schule, nemlich 15—20 Cent. für leichtes und höchstens 25 Cent. für das Schwerste Fuhrwerk. Auf den Gebrauch der Straßenwalze und auf die sorgfältige, jeden Tag vorgenommene Ausbesse-

Digitized by Google

rung wird in Frankreich, mit Recht, großes Gewicht gelegt.

Pflaster von kubisch behauenen Steinen.

§. 78. Das behauene Pflaster mit quadratischer Oberfläche gewinnt mehr und mehr Verbreitung. Man nennt dergleichen Pflaster, seiner Entstammung nach „Lütticher Pflaster" und vorzüglich berühmt in dessen Anfertigung sind die dortigen Steinsetzer. Man kann annehmen, daß, unter sonst gleichen Verhältnissen, 2 Pferde auf einer so gepflasterten Straße mehr ausrichten, als 3 auf einer Kieschaussee. Die Dimensionen der zu Würfeln behauenen Steine, wechseln zwischen 0,16 Meter (6 Zoll) und 0,25 Meter (9½ Zoll).

Wird dergleichen auf Landstraßen angelegt, so pflastert man wie gewöhnlich nur die Fahrbahn und begrenzt sie auf beiden Seiten mit einer Reihe stärkerer Steine (Bordsteine). In der Umgebung von Paris haben die gewöhnlichen Pflastersteine eine Seitendimension von 0,22 Met. (9 — 10 Zoll), während die Bordsteine 0,44 Met. (18 — 19 Zoll) lang, 0,33 Met. (gegen 12 Zoll) breit und etwas weniger dick sind.

Die Steine werden in eine Sandschicht von 0,13 Met. (5 Zoll) eingebettet, in Reihen gestellt, die senkrecht auf die Straßenlinie stehen und stets in guten Verband gesetzt, wobei man die Vorsicht brauchen muß, die Steine von gleicher Größe und Festigkeit zusammen zu reihen.

Man hat Versuche gemacht, die Reihen unter einen Winkel von etwa 45° gegen die Straßenaxe zu legen; der Erfolg hat aber der Erwartung nicht entsprochen und man hat nur eine schnellere Abnutzung der Steine und Belästigung des Befahrens darin erkannt.

Bei würflichen Steinen von 22 bis 23 Centimeter Seitendimension rechnet man an Sand für 1 □Meter der Fahrbahn 0,13 Kubikmeter auf die Unterlage, 0,03 Kubikmeter für Ausfüllung der Fugen und 0,02 Kubikmeter zum Auftrag und Vergleichung der Fugen.

Digitized by Google

Wird ein altes Pflaster umgelegt, so muß die mangelnde Höhe der alten Steine durch eine Vermehrung der Sandlage ersetzt werden, um ein gleiches Niveau zu erhalten.

Es ist nicht unbedingt nothwendig, daß die Fugen der Steine eng schließen; auch würde dieß nur bei einer sorgfältigen Behauung stattfinden können, wodurch die Kosten bedeutend erhöhet würden; weshalb nur in besondern Fällen darauf Rücksicht zu nehmen ist.

Wenn zwei viel befahrene Straßen sich kreuzen, stellt man, damit die Radspuren nicht den parallelen Reihen der Steine folgen können, diese Reihen in den durchkreuzten Raum parallel mit einer Diagonale der Durchkreuzung.

Nachdem die Steine gesetzt sind, übergeht man das Pflaster, bevor man es mit der Sandlage beträgt, nochmals mit Handrammen, und stellt somit das Niveau vollkommen her. Diese Rammen sind 40 — 50 Kilogramm (80—100 Zollpfund, schwer.

In den Straßen, wo die Gosse in der Mitte liegt, wird diese von Pflastersteinen gebildet, deren Länge $1\frac{1}{2}$ mal der eines gewöhnlichen Steins ist, und die obere Fläche konkav behauen, so daß die Gossenachse in $\frac{1}{4}$ seiner Länge sich befindet.

§. 79. Specielles Verfahren. Die Steine werden gehörig behauen, und zwar nicht keilförmig, sondern in Gestalt von rechtwinkligen Prismen; dann sortirt, weil, wenn sie von verschiedener Größe ohne Unterschied verwendet werden, sich ungleich setzen und das Pflaster bald uneben wird. Das Fundament wird — wie oben mehr beschrieben — gehörig bereitet, fest gemacht und gut geebnet, bevor die Pflasterarbeit beginnt, auch nach Umständen ruhen gelassen, daß es sich setzen kann.

Hierauf versetzt man die Steine ganz dicht aneinander, in gerade laufenden, mit der Achse der Bahn senkrechten Reihen und zwar in richtigen Verband, so daß

Digitized by Google

die Fugen einer Reihe stets auf die Steinmitten der anliegenden Reihen treffen.

Nachdem das Pflaster auf diese Weise gefertigt ist, müssen die Steine gerammt, die locker scheinenden durch passendere ersetzt und die Fugen mit feinem Kiessand sorgfältig ausgefüllt werden.

Es wird zu größerer Festigkeit beitragen, wenn dann das Pflaster über Nacht gewässert und folgenden Tages nochmals festgerammt wird.

Die Oberfläche beträgt man zuletzt etwa einen Zoll hoch mit feinem Kies, damit die Räder der Fuhrwerke nicht gleich in unmittelbare Berührung mit den Steinen kommen, vielmehr noch dahin wirken, den Sand in den Fugen mehr zu verdichten und die Fugen zu füllen.

Zuweilen werden — namentlich in England — die Fugen noch mit Kalkmilch angefüllt, welche mit den Sand und Steinen eine Kohärenz bewirkt, die für die Dauer sehr vortheilhaft ist.

§. 79 a. Die Steine, welche die Lütticher Pflasterer anwenden, werden unmittelbar in den Steinbrüchen behauen und zubereitet und heißen „Kopfsteine".

Jeder Stein darf auf dem Kopf nicht über 6 und 7 Zoll kantig, auch nicht über 8½ Zoll hoch, in Minimum nicht weniger als 3 Zoll kantig und nicht unter 6 Zoll hoch sein.

Die Steine von gleicher Dimension werden bei dem Pflastern separirt, und diejenigen von einer Klasse, bahnenweise so gesetzt, daß sie mit der Straßenrichtung rechtwinklig liegen.

Eine Quadratruthe fertigen Pflasters enthält gewöhnlich 580 bis 600 Stück Kopfsteine.

Zu 1 Kubikmeter (32,3 . rheinl. Kubikfuß) behauenen Kopfsteinen müssen 1½ Kubikmeter rauhe Bruchsteine gefördert werden, wovon ¼ Kubikmeter in Steinsplitter, und ¼ Kubikmeter in kleine, anderwärts zu verwendende Steinbrocken Abgang entstehen.

Digitized by Google

Mehrere in der Rheingegend angelegte dergleichen Pflasterungen haben ergeben, daß man mit 96 Kubikfuß oder gegen 3 Kubikmeter aufgerutheten und zubehauenen Pflastersteinen 1 Quadratruthe 7 bis 8 Zoll stark fertigen konnte.

Aus diesen und anderen Erfahrungen und Versuchen lassen sich folgende Normalsätze ableiten:

a. Zu 1 Quadratruthe (144 Quadratfuß) neuem Pflaster 7—8 Zoll stark sind erforderlich 580 bis 600 zugehauene Kopfsteine, oder zu 1 Quadratmeter 40—43 Stück.

b. Der Bedarf des Sandes zu 8 Z. stark beträgt für 1 Quadratruthe 96 Kubikfuß, woraus zugleich die Ausfüllung der Fugen und eine 2 Zoll starke Ueberschüttung bestritten wird.

Ist ein altes Pflaster von rauhen Bruchsteinen in ein Pflaster von behauenen Steinen umzuwandeln, so liefern die ausgebrochenen alten Steine in der Regel nur $\frac{1}{3}$, höchstens $\frac{1}{2}$ des Bedarfs an neuen. Ein umzulegendes altes Pflaster von behauenen Steinen bedarf gewöhnlich $\frac{1}{3}$ neuer als Zusatz. Findet sich noch eine brauchliche Unterfüllung alten Sandes, so wird anstatt der Normaldicke von 8 Zoll etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ der ganzen Stärke an neuer Sandschüttung hinreichen.

Digitized by Google

Neuntes Kapitel.

Asphaltirung.

§. 80. Ueber das Wesen und Vorkommen des Asphalts ist bereits in §. 49 das Nöthige in geognostischer Beziehung mitgetheilt worden; auch findet man daselbst die Fundorte namhaft gemacht, woher der Asphalt, je nach der Oertlichkeit der Anlage oder seiner innern Beschaffenheit nach bezogen werden kann.

Der rohe Asphalt wie ihn die Grube giebt, kann selten in diesem Zustande verarbeitet werden; er muß zuvor einem Reinigungsprozeß und gewisser Zubereitungen unterworfen werden. Nachdem der ausgebeutete Asphalt von seinen Unreinigkeiten befreit, die bedingten Beisätze hinzugemischt, und die Masse demnächst durch Kochung hergestellt ist, wird sie, in große Würfel geformt, in den Handel gebracht.

§. 81. Wird bei diesem Reinigungs- und Zubereitungsprozeß nicht mit großer Vorsicht und Gewissenhaftigkeit gehandelt, so verliert die Masse an Bindekraft, welche ein Hauptbedingniß ist.

Die Vorsicht gebietet deshalb, daß man vor der Anwendung die Blöcke zerschlage, die einzelnen Bruchstücke ihrem Aeußern nach prüfe und sorgfältig sortire, indem man das Schlechte auswirft.

Die Güte des Asphalts ist an dem glatten Bruche, Erd- und anderer schädlicher Theile, wie auch verkohlte Stücke an der Rauheit, blasigen Textur und an einer dunkleren Färbung zu erkennen sind.

§. 82. Zurichtungsprozeß des fossilen Asphalts. Wie in den vorigen §§. bemerkt worden, läßt sich der Asphalt nur in seltenen Fällen in dem Zustande

verarbeiten, wie er aus den Gruben gefördert wird. Die Zurichtung, wie er in den Handel gebracht wird, geschieht in den Asphaltthütten im Großen und erfordert folgende Manipulationen:

1) Nachdem die Stücke zerschlagen und die, welche zu unrein und zu geringhaltig sind, wie oben gesagt, ausgeschossen worden, müssen sie zerkleinert werden.

Man zerkleinert den Asphalt entweder

a. bei gewöhnlicher Lufttemperatur mittels einer Mühle mit Steinen oder gußeisernen Platten, wie solche zum Zermalmen des Gypses, der gebrannten Steine, des Cementes ꝛc. angewendet werden, oder

b. durch Abknistern in der Wärme.

Die Wahl zwischen a und b hängt zum Theil von der Eigenthümlichkeit der fossilen Masse ab, doch ist in den meisten Fällen die Zubereitung sub a vorzuziehen; worauf wir später zurückkommen werden. Ueberdieß werden an verschiedenen Asphaltfabriken von den hier angeführten abweichende Vorbereitungsmethoden angewandt, die jedoch keinen wesentlichen Einfluß auf das Fabrikat selbst haben.

Das Zerknistern (Dekrepitation) wird mittels großer Oefen von gebrannten oder Chamottesteinen bewerkstelligt, in deren Mitte eine starke horizontale Platte von Gußeisen frei eingemauert ist, und deren Einrichtung eine möglichst gleichmäße Vertheilung der Wärme bewirkt.

Sobald der zerstückte Asphalt eingetragen ist, verschließt man den Ofen, damit das Bitum sich nicht verflüchtige und die erzeugten Dämpfe sich wieder niederschlagen.

Nach einer halbstündigen mäßigen Feuerung, wobei eine Calcination nicht eintreten darf, wird die Masse mit gezinkten Krücken umgerührt und durch Schlagen mit hölzernen Schlägeln so lange bearbeitet, bis die Masse in

2253911

Digitized by Google

Körner zerkleint ist, welche durch ein Drahtsieb von 10 Maschen auf 1 Zoll gehen, wozu die Erwärmung das ihrige beiträgt, indem sie den innigeren Zusammenhang der Masse aufhebt. Ein gleiches Sieben wendet man bei dem kalt gemahlenen Asphalt an.

Der Rückstand in dem Siebe wird dann noch warm mit einem Schlägel (Fig. 40) weiter zerkleint und gesiebt. Stücke, die diesen Manipulationen widerstehen, setzt man dann mit neuen nochmals in den Ofen ein, wenn sie haltig sind.

Mit aller Vorsicht kann es nicht vermieden werden, daß durch dieses Verfahren dem Asphalt nicht ein Theil seines Bitums entzogen und durch die Erhitzung eine Verflüchtigung der Oele stattfinde, und sich ein kohliger Rückstand zeige.

§. 83. Das Zerreiben des Asphalts muß mit großer Sorgfalt behandelt werden, von ihr hängt die Beschaffenheit des Mastik oder Cementes und folglich auch die Vollkommenheit der Verwendungsgegenstände ab.

Um das Pulver des fossilen Asphalts zu dem Verbrauch vorbereiten zu können, muß man durchaus ein beziehliches Quantum reinen Asphalt oder Erdpech zusetzen. Die Quantität richtet sich nach dem Gehalt des fossilen Asphalts an reinem Bitum. Verlangt man bei dem Verbrauch eine gewisse Elasticität, so muß der Asphalt bituminöser sein; geringhaltiger, sobald man dichte und harte Oberflächen beabsichtigt, und soll derselbe als Kitt oder Cement benutzt werden, so bedarf es wieder eines besondern Verhältnisses seiner Mischungstheile. Eine quantitative Bestimmung der Mischung ist aber nicht zu geben, als die Zusammensetzung der natürlichen Asphalte eine so ungemein abweichende ist; so viel stehet jedoch fest, daß dem durch Behandlung in der Wärme erzeugten Pulver einen stärkeren Zusatz von reinem Asphalt, als dem bei Lufttemperatur zerkleinten gegeben werden muß, da dieses stets einen größern Bitumgehalt besitzt, als das erstere.

Digitized by Google

§. 84. Nachdem diese Operationen gemacht sind, wendet man sich in den Asphalthütten zu dem Verfahren, welches die eigentliche

Fabrikation des Asphaltmastiks

genannt wird. *)

Hierzu wird ein gewöhnlicher Kesselherd angewandt, der etwa 20 Cent. kalt bereitetes Pulver fasset, in welchem man zuvörderst den reinen Asphalt zu 4 bis 6% des obigen Gewichtes, bei warm bereitetem Pulver zu 6 bis 8% schmelzt. Bei bedecktem Kessel, der mit einem Rührapparat versehen ist, kann man in beiden Fällen die angegebene Quantität um 1% verringern.

Eigentlich wird verlangt, daß der bereitete Asphalt 14 bis 16% Gewichtstheile reines Bitum enthalte, wodurch sich die Menge der Mischtheile bei den verschiedenartigen Zuständen des fossilen Asphaltes näherungsweise bestimmen läßt.

Beim Schmelzen des reinen Asphalts darf nur ein sehr mäßiges Feuer angewendet werden, damit keine Zersetzung erfolgt. Sobald die Masse in Fluß ist, setzt man nach und nach das völlig ausgetrocknete Asphaltpulver, in abgesonderten Quantitäten von $\frac{1}{4}$ Centn. zu, indem man es über die ganze Oberfläche möglichst gleichförmig ausbreitet. Man rührt dabei fortwährend um, damit ein Anbrennen und Anhängen an den Kesselwänden, wie auch das Zusammenbacken in Klumpen sorgfältig vermieden werde, wodurch sich die Güte des Präparats merklich verschlechtern würde.

*) Man verwechsele nicht die aus dem französischen übergegangene Benennung „mastic, (engl. mastich)" für Kitt oder Cement, mit dem bekannten Harze „Mastix" und unterscheide es im Deutschen durch die Schreibart „Mastic oder Mastik" und „Mastix".

Digitized by Google

Sobald das Pulver mit dem flüssigen Asphalt vollkommen zusammengeschmolzen, wird das Feuer etwas verstärkt, so daß die Temperatur des Flusses von 180° C. auf etwa 210° C. steige.

Nach allmäliger Füllung des vollen Kessels, läßt man das Ganze mindestens noch 1½ Stunde — unter ununterbrochenen Rühren — über dem Feuer, um die vollkommene Schmelzung und Vereinigung zu bewirken. Erscheint während des Rührens ein rother Dampf, so ist dies ein Zeichen des beginnenden Anbrennens. Man hat dann das Feuer eiligst zu beseitigen und die Masse bis auf dem Boden des Kessels tüchtig umzurühren.

Ein weißer Dampf zeigt die erlangte Gare an, wo dann sofort zur Löschung des Feuers und Entleerung des Kessels geschritten werden muß.

Der Inhalt wird nun in breterne oder besser schwarzblechne Formen geschöpft, die etwa 20 Zoll lang, an den Breitenseiten abgerundet und mit einem dünnen Brei von Thon oder Kreide ausgestrichen sind; außerdem streut man noch eine dünne Lage Asphaltpulver auf den Anstrich. Die Dimensionen sind sehr verschieden; sie bilden auch öfters Würfelform.

Die gefüllten Formen müssen mindestens 10 Stunden auskühlen, der Inhalt schwindet dann etwas wird fester und gestattet leicht die Entleerung.

Die schicklichste Größe der von Eisenguß oder Pfannenblech gefertigten Kessel bleibt immer die, bis etwa zu 24, bei geschlossenen Kesseln bis zu 30 Cent. Raumgehalt. Sie werden von Steinkohlenfeuerung stark angegriffen, weshalb man die Heizung vorzugsweise mit hartem Scheitholz oder Holzkohlen verrichtet.

§. 85. Besser und zweckmäßiger ist das Kochen in einem verschlossenen, mit Rührapparat eingerichteten Kessel. Sie sind jetzt ziemlich allgemein in Frankreich und Deutschland, namentlich in den Asphaltfabriken zu Hamburg, Bremen ꝛc. eingeführt.

Ein solcher Kessel hat eine längliche und cylindrische Form, deren unterer Theil gänzlich von dem Ofen um-

Digitized by Google

schlossen ist. Dieser ist von gebrannten Steinen mit Wärmekanälen konstruirt, so daß er dem Boden und den Wänden des Kessels eine gleichmäßige Wärme ertheilt.

Der Deckel des Kessels ist mit einem Trichter zum Einbringen des reinen Asphalts und des Asphaltpulvers versehen.

An der, dem Herde zugekehrten Seite des Deckels ist eine blecherne Röhre angebracht, welche die in dem Kessel erzeugten Dämpfe unter den Rost zurückführt und dort verbrennen macht. Auf diese Weise dienen sie mit zur Nahrung des Feuers, ohne im Geringsten entweichen zu können.

In der Achse des Kessels liegt horizontal eine mit Schaufeln besetzte Welle, welche sich langsam dreht, und die Masse im Innern unausgesetzt umrührt.

Dadurch wird die Mengung dieser weit inniger bewirkt, als durch Handarbeit und die Wärme stets gleichmäßig erhalten; es wird gegen offene Kessel fast das Doppelte an Zeit und an Brennmaterial erspart, und der auf $1\frac{1}{8}$ zu schätzende Verlust durch Verdampfung fällt fort.

Das Füllen erfolgt bei diesen geschlossenen Kesseln unter denselben Bedingungen, wie in den offenen Kesseln.

Technische Ausführung der Asphaltirung.

I. Vorrichtung der Unterlage oder des Bodens.

§. 86. Das erste und unerlässige Erforderniß bei Anlage einer Asphaltirung ist die Herstellung des Unterbodens oder der Unterbau, um dem Asphaltbeleg einen sicheren und festen Stütz- und Ruhepunkt zu geben. Darunter versteht man, daß das Unterlager irgend eines Eindrucks oder der Nachgiebigkeit nicht unterworfen sei, weil daraus Unebenheiten und desolate Stellen in der dehnbaren Belegung entstehen würden, die meistens nur durch völliges Umarbeiten gehoben werden könnten.

Digitized by Google

Auf die Grundlage iſt vorzügliche Aufmerkſamkeit zu wenden. Sie muß eine gewiſſe Elaſticität beſitzen und Haltpunkte bieten, in welche die flüſſige Asphaltmaſſe ſich einlegt und bindet. Einen Guß auf große glatte Pflaſterſteine zu bringen, iſt nicht rathſam; ſie leiſten einen zu ſtarren Widerſtand, der bei ſtarker Krafteinwirkung von oben, zerſchellend auf die Asphaltdecke rückwirkt, wenn man ſie nicht von ungewöhnlicher Dicke macht.

Ein natürlich feſter, guter Boden bedarf nur einer ſchwachen Decklage. Dagegen muß ein leichter, vielleicht gar weicher Boden ſorgfältiger behandelt werden. Das Verfahren iſt dann freilich dem Terrain anzupaſſen; folgende können jedoch zur Richtſchnur dienen.

§. 87. Erſtes Verfahren. Man gräbt den Boden, je nach der Stärke der nöthigen Packlage, aus und beträgt ihn mit Bauſchutt, Ziegelbruch ꝛc. von nöthiger Stärke, ſtampft die Auffüllung feſt, indem man gehörige Rückſicht auf die Wölbung des Planum nimmt, und legt auf ſie ein gewöhnliches Ziegelpflaſter, je nach den verſchiedenen Zwecken breit oder auf die hohe Kante, immer aber oberwärts mit offenen Fugen, in welche der Asphaltguß ſich einbinden kann. Bei Trottoirs, Terraſſen ꝛc. genügt es, die Steine breit zu legen; wo die Asphaltdecke aber Laſten, Fuhrweſen ꝛc. widerſtehen ſoll, muß auf die hohe Kante gepflaſtert, ſo wie auch der Guß ein ſtärkerer ſein.

Gerinne werden in der Regel nicht asphaltirt, in dem Fall aber wird das Gerinne erſt gemauert und die Fugen oberhalb ebenfalls offen gehalten.

Bei Asphaltdecken auf Bohlen- oder Holzbelägen, iſt deren Oberfläche, wenigſtens eine Anzahl von Verankerungspunkten, vor dem Guß mit heißem Steinkohlentheer zu beſtreichen, um eine beſſere Verbindung mit dem Asphalt zu bewirken.

§. 88. Zweites Verfahren. Man gräbt den Boden wie vorher aus, und füllt die Ausgrabung mit einer etwa 4 Zoll hohen Bêtonſchicht, die aus drei oder vier Theilen Geſchieben von der Größe eines Hühnereies

und gewöhnlichem Sande, oder aus Ziegelklein mit einem Theile hydraulischen Mörtel besteht.

Wenn diese Bétonschicht festgestampft und nach der Wölbung der Straße abgerichtet ist, giebt man noch eine Lage von Sandmörtel darüber, die man eben verbreitet *).

Vor dem Guß des Asphalts muß der Mörtelschicht mehrere Tage Zeit zum Trocknen gelassen werden und alle Feuchtigkeit verdunstet sein.

Diese Vorsicht ist von besonderer Wichtigkeit, weil auf feuchter Unterlage der Zusammenhang zwischen dem Mörtel und Asphalt sehr ungleich und unvollständig wird, in dem Guß Blasen und Risse entstehen, die zwar reparirt werden können, jedoch im Ganzen genommen den Beleg unvollkommen machen.

Besteht die Unterlage aus gebrannten Steinen, so ist eben so wenig rathsam, diese in vollem Mörtel gelegten Steine, wie herkömmlich, zu verstreichen, und noch überdieß mit einer Mörtellage zu betragen.

Pflasterarbeiten mit Asphalt.

§. 89. Die Zubereitung des käuflichen Asphalts zum Verlegen besteht nun zuerst in dem Schmelzen. Dieses erfolgt in einem Kessel von Gußeisen oder gewalztem Eisenblech, über einer Heizvorrichtung, welche das Einschlagen der Flamme in den Kessel verhindert und den Rauch durch ein Rohr abführt.

Man bedient sich hierzu eines tragbaren cylindrischen Ofens von starkem Schwarzblech (Fig. 41), 23—24 Z. im Durchmesser, 32—33 Zoll hoch. Die Höhe vom Boden bis zum Rost (Aschenfall) ist 4 Zoll, vom Rost bis zum Kessel a o = 10 Zoll.

*) Diese kann ich keineswegs empfehlen, weil sie dem Asphaltguß noch die wenigen Haft- und Bindefugen verschließt, welche der Béton gewährt.

Der in die obere Oeffnung des Ofens einzusetzende sphärische Kessel (Fig. 42) hat 22 Zoll im Durchmesser cd, 17 Zoll Tiefe ab und einen Deckel Fig. 43.

Auf dessen oberen Fläche ist ein emporstehender Rand angebracht, zur Auffüllung des beizumischenden Sandes, der daselbst getrocknet und erwärmt wird.

Der Kessel wird an der Baustelle zur Hand gestellt und in denselben ein wenig Steinkohlentheer gegossen; dann aber mit gelinder Feuerung begonnen; sodann schüttet man nach und nach die präparirte Asphaltmischung in den Kessel, wobei man das Feuer lebhafter anfacht, und bewirkt so unter fortwährendem Umrühren mittels starken Rührstangen — um das Anbrennen zu verhüten — die Schmelzung der Asphaltmischung.

Will man die Masse asphaltreicher haben, so setzt man derselben noch 1—2% reinen Asphalt bei, den man zuerst schmelzen läßt, bevor man den käuflichen eingiebt. Ist das Ganze in Fluß gerathen, so wird (je nach dem erprobten Verhältniß, etwa die Gewichtshälfte des Asphaltes) ein feiner, geschlemmter und scharfgetrockneter Sand, der durch ein Sieb (Nr. 4) getrieben worden, nach und nach in kleinen Portionen in den Kessel gethan und nach jeder Zuthat bis zur vollkommenen Untermischung des Sandes mit dem Asphalt tüchtig umgerührt, bis zuletzt die flüssig gewordene Masse wieder steif geworden ist. Findet man, daß es nach dem Zusammenrühren der Masse noch an Bitum fehlt, so muß man noch reinen Asphalt zusetzen und gut vermengen, ehe man die Masse anwendet.

Die fertige Masse eines Kessels muß ganz ausgeleert sein, bevor man neues Material einträgt; wo nicht, so würde die frühere Masse der Hitze zu lange ausgesetzt bleiben, bevor die neuere Zuthat in gehörigen Fluß kommt und entweder verkohlen oder doch an Bindekraft verlieren.

Bei größeren dergleichen Arbeiten, wo viele Kessel voll erforderlich würden, ist es gerathen, mit zwei Kesseln zu arbeiten, dergestalt, daß während die geschmolzene

Digitized by Google

Masse des einen Kessels gegossen und verarbeitet wird, in einem zweiten das Kochen neuer Masse vorgenommen wird und so die Arbeit ohne Unterbrechung geschehen kann.

Auftrag der geschmolzenen Asphaltmasse.

§. 90. Nachdem die Masse im Kessel fertig, muß sie mit voller Hitze so rasch als möglich auf den vorgerichten Unterboden gegossen und abgeglichen werden, weil sie nach erfolgter Verkühlung fest und nicht gut zu verarbeiten ist.

Damit die Gußfläche die zukommende gleiche Dicke erhalte, werden, gewöhnlich 3 Fuß auseinander, eiserne Lineale oder Richtscheite von ½ bis ¾ Zoll Höhe, d. i. von der Stärke der Schicht, angebracht, die bei konvexem oder konkavem Planum durch biegsamere bleierne vertreten werden können. Das Schöpfen und Aufgießen der geschmolzenen Masse geschieht durch eine eiserne Kelle, Fig. 44.

Durchmesser am oberen Rand	12 Zoll
Tiefe in der Mitte	4 „
Eiserne Hülse	6 „
Hölzerner Stiel	15 „

Die Ausbreitung der zwischen die Richtscheite eingegossenen Masse wird mittelst starker gut polirter eisernen Kellen verrichtet, die öfters mit erwärmten Fetttheilen bestrichen werden, um das Anhängen zu verhindern, die Fugen scharf und voll ausstreichen und glatt putzen zu können.

Dieß Alles muß so rasch wie möglich geschehen. Sollte die Fläche nicht vollkommen eben sein, so wird sie mit einer Art von Bügeleisen, welches erhitzt und mit Oel bestrichen worden, abgeglichen und geebnet.

Zuweilen verrichtet man diese Verbreitung mit einem hölzernen Werkzeuge, Fig. 45, jedoch wird die Arbeit mit der Kelle sauberer und die Speisung der Fugen inniger.

Digitized by Google

Wenn nun ein Raum zwischen zwei Lehren ausgefüllt ist, so nimmt man sie weg und bildet mit ihnen ein zweites Fach, welches man gleichartig ausfüllt und vorzüglich darauf sieht, daß an dem Wechsel die neue Schicht mit der alten eine recht innige Verbindung eingehe, so daß man nichts von einer Fuge wahrnehme.

So fährt man nach der Länge und Breite fort bis die ganze Fläche gegossen ist.

Gleich nach dem Auftragen eines Faches und noch im heißen Zustande wird nun die Oberfläche mit recht trocknem und möglichst erwärmten durchgesiebten Sande gleichmäßig übersiebt (Sieb Nr. 8) und mittels eines platten Schlägels (Fig. 45)

Länge	14 Zoll
Breite	11 „
Dicke	2 „

eingeschlagen, wodurch eine haltbare Kruste entsteht, die zur Dauer der Belegung wesentlich beträgt und derselben das Schlüpfrige bei Regen benimmt. Je heißer noch der Aufguß und der Sand ist, desto fester wird die Kruste. Zuweilen bedient man sich zum Eindrücken und Einreiben des Sandes eines Werkzeugs, Fig. 46.

Noch beachte man, daß die gemeine Manipulation des Schmelzens über offenem Feuer und in nur auf Steinen ruhendem, auch noch offenem Kessel nur von nachlässigen Arbeitern geschieht und nicht geduldet werden darf.

Gewöhnlich entstehen in dem eben gegossenen Asphalt hier und da Luftblasen durch Dampfentwickelung aus der Unterlage. Diese beseitigt man sofort durch Niederklopfen mit dem Werkzeug Fig. 47.

Man wendet dieses Werkzeug auch zum Beklopfen der Stöße (Wechsel) an und macht es

12 Zoll	rheinl. lang, ohne Handgriff,
3 „	untere Breite,
$2\frac{2}{4}$ „	Höhe.

Das Ende a des Eisens, welches zum Abrunden der Kehlen benutzt wird, rundet man ab.

Digitized by Google

Uebrigens muß während der Arbeit immer Richtscheit und Setzwage zur Hand sein, um das richtige Niveau oder die Neigung öfters zu prüfen.

Das kleine hölzerne Spatel (Fig. 48) nimmt man zum Ausstreichen und Vergleichen von Kehlungen.

Beziehliche Stärke des Asphaltbelegs.

§. 91. Das Maß der Stärke richtet sich nach dem Nutzungszweck und somit nach der Widerstandsfähigkeit der darauf einwirkenden Kräfte. Man giebt daher dem Guß

a) ½ Zoll Stärke für alle Gegenstände, auf welche nur die atmosphärische Feuchtigkeit einwirkt;
b) 1 Zoll bei allen Bodenbelegen, welche in Gebäuden als Dielung oder Verbindungsgänge dienen, keine großen Lasten tragen, noch sonstiger Gewalt zu widerstehen haben;
c) 1¼ Zoll Stärke für Asphaltirung der Pferdeställe;
d) 1½ Zoll für alle Asphaltirungen, welche schwerem Druck und großer Gewalt, selbst in Wind und Wetter widerstehen sollen.

Bei Asphaltirungen von Rinnsalen an Asphaltflächen hat man die Seitenwände der Gerinne in doppelter Stärke anzulegen, weil die Dehnbarkeit der anstoßenden abschüssigen Fläche ein widerstandkräftiges Widerlager verlangt.

Bei 6—7 Linien Stärke bedarf man durchschnittlich zu 1 Quadratfuß 4 bis 6 Pfund Mastic und 1¼ bis 1½ Pfund Sand.

Man wendet die Asphaltpflasterungen hauptsächlich an bei Trottoirs, Terrassen, auf öffentlichen Plätzen, in Kasernen, Kassematten, Getreidemagazinen, Fabriken ꝛc.

Asphaltirung der Pferdeställe.

§. 92. Diese Asphaltpflasterung erfordert eine besondere Sorgfalt und eine eigenthümliche Mischung der Ingredienzien, sowie insbesondere eine feste Grundbet-

Digitized by Google

tung. Sie wirkt wohlthätig auf die Gesundheit des Hufes, erhält die Ställe im Winter wärmer, trockener, stets eine reine gesunde Luft, und Stand und Lager des Pferdes ist — selbst ohne alle Unterstreu — von der wohlthätigsten Einwirkung. Im Jahr 1850 sind in den Breslauer Militärgebäuden über 800 Stände mit Asphalt belegt worden und haben den Erwartungen entsprochen. Auch in Frankreich sind dergleichen in vielen Militärställen eingeführt.

Technisches Verfahren dabei.

§. 93. Nachdem der Boden gehörig nach einer Neigung von etwa $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll auf die Länge des Standes von 10 — 12 Fuß geebnet und festgestampft worden ist, versieht man ihn zuvörderst mit einer Schicht von Asphaltmörtel, etwa $\frac{3}{4}$ Zoll stark, der aus 40 Theilen Asphaltmastic, 60 Theilen Quarzgeschieben von der Größe einer Haselnuß, im Gemenge mit Sand, welcher durch ein Sieb Nr. 4 geschlagen ist, und endlich aus 4 Theilen oder aus 10 Procent von dem Gewichte des Asphaltes an Steinkohlentheer besteht.

Auf diese Mörtellage, die ebenfalls gehörig geschlagen wird, gießt man eine Schicht von gewöhnlichem Asphaltmastic, etwa von der Stärke eines halben Zolles.

Man wendet in diesem Falle mit großem Vortheile ein sehr einfaches Verfahren an, welches dem Asphaltboden das Ansehen einer Pflasterung mit Quadersteinen oder mit quadratischen Ziegelsteinen giebt, die nicht allein dem Auge angenehm ist, sondern auch einen bedeutenden Nutzen hat.

Mittelst einer gußeisernen Walze oder Rolle, ähnlich der, wie man sie zum Ebnen und Befestigen der sogenannten Kiesaufschüttungen in den Gängen von Gärten ꝛc. anwendet, und deren Oberfläche quadratische oder rhombische Vertiefungen hat, die etwa 4 bis 6 Zoll auseinanderstehen, erhält man, indem man die Walze auf der Asphaltmasticschicht fortrollt, ehe dieselbe noch kalt

Digitized by Google

geworden ist, rhombische Abtheilungen im Relief, die einer Pflasterung gleichen, und den großen Vortheil haben, daß die Pferde auf einer nicht genau ebenen Fläche stehen.

Die französische Militärverwaltung hat die ganz sichere Erfahrung gemacht, daß mit solchen Fußböden versehene Pferdeställe weit gesünder und für die Pferde weit zuträglicher seien, indem sich solche Böden leicht reinigen lassen, und weil der Urin nie darin eindringen kann, wie es bei den gewöhnlichen Pflasterungen, welche stets undichte Zwischenräume und Fugen haben, der Fall ist. Aus diesem eingedrungenen Urin entwickelt sich ein sehr unangenehmer ammoniakalischer Geruch, der selbst eine nachtheilige Einwirkung auf die Gesundheit der Pferde hat.

Dieselbe Art der Pflasterung kann auch in Thorfahrten von Häusern, auf Rampen von Palästen, auf Brücken und in solchen Straßen angewendet werden, in denen eine bedeutende Fuhrpassage stattfindet.

Ausfüllung der Fugen bei einer gewöhnlichen Pflasterung in Pferdeställen.

§ 94. Nachdem der Boden sehr fest gestampft worden ist, versieht man ihn mit einer Sandschicht, die man ebenfalls recht fest stampft, und auf diese Schicht setzt man das gewöhnliche Steinpflaster, so daß die Zwischenräume zwischen den einzelnen Steinen etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll breit sind. In diese Fugen bringt man nun Sand, den man mit hölzernen oder eisernen Keulen feststampft, so daß die Fugen etwa noch $1\frac{3}{4}$ bis $2\frac{1}{4}$ Zoll tief sind. Man gießt dieselben nun mit Asphaltmastic aus, bis derselbe gleiche Höhe mit den Steinen erreicht, und ebnet diese Fugen mit einer kleinen Schaufel.

Ein solches Verfahren hat den Vortheil, daß man einen schon vorhandenen Fußboden benutzen und ihn vollkommen fest und für den Urin der Pferde undurchdringlich machen kann.

Digitized by Google

Es ist diese Art der Pflasterung in den Pferdeställen der Kavallerie-Kasernen in Frankreich sehr allgemein angewendet worden, und man hat dadurch sowohl Gesundheit, als Reinlichkeit in einem weit höhern Maße erreicht.

Zu einem Quadratfuß dieser Pflasterung sind, je nach der Breite der Fugen, etwa 4 bis 6 Pfund Asphaltmastic erforderlich.

Mac-Adamisirung mit Asphalt.

§. 95. Die sogenannte Mac-Adamisirung mit Asphalt ist sowohl auf Brücken, als auch auf Straßen mit gutem Erfolg angewendet worden. Man verfährt dabei auf folgende Weise:

Wenn der Boden fest, und wenn er vorher schon mit einer Steinbeschotterung versehen ist, so reißt man dieselbe um etwa anderthalb Zoll hoch auf, rammt sie tüchtig fest und giebt ihr eine geringe Konvexität, wobei man die Oberfläche so eben als möglich macht.

Auf diesem solchergestalt vorbereiteten Boden schlägt man nun eine erste Schicht Asphaltmastic von etwa 1 Zoll Stärke auf. Diese Schicht besteht aus 40 Theilen Asphaltmastic und aus 60 Theilen Quarzgeschieben von der Größe einer Haselnuß, die mit Sand, der durch das Sieb Nr. 4 geschlagen, gemengt worden ist. Nachdem diese erste Schicht vollendet worden, setzt man noch eine zweite darauf, die etwa ½ Zoll stark ist und aus Asphaltmastic besteht, den man mit der Hälfte seines Gewichts durch das Sieb Nr. 4 geschlagenen Sandes vermengt hat. Während diese zweite Schicht noch warm ist, wird sie streifenweis mit der schon oben bei der Pferdepflasterung beschriebenen Walze gewalzt, um auf diese Weise eine feste und ebene Oberfläche herzustellen.

Zu einem Quadratfuß dieser Mac-Adamisirung gebraucht man etwa 11 Pfund Mastic und 12 Pfund Sand.

Digitized by Google

Belegung von Terrassen.

§. 96. Ein Hauptzweck bei der Belegung der Terrassen mit Asphalt ist Sicherung gegen das Eindringen atmosphärischer Feuchtigkeiten und dabei einen bequem zu begehenden, reinlichen Fußboden zu gewinnen.

Die Terrassen liegen entweder:

a) Ueber einem Gewölbe. In diesem Falle ebnet man zuerst die Ueberfüllung und bringt dann Streifen von Asphaltmastik an, wobei man wie beschrieben verfährt. Dann gießt man eine 1 Zoll starke Schicht von Mastik darüber, der mit der Hälfte seines Gewichtes an Sand, durch ein Sieb Nr. 6 geschlagen, vermengt wurde.

b) Besteht aber der Unterbau der Terrasse aus Holz oder ist sie eine Balkendecke, so muß die Bedielung mindestens $\frac{3}{4}$ Zoll stark sein, oder muß in eine von solcher Stärke umgewandelt werden, die genau gefugt ist.

Auf diese Dielung kommt nun eine 1 bis 2 Zoll starke Schicht von Luft- oder besser von Cementmörtel. Der Mörtel wird mit Häcksel oder gehacktem Moos vermengt, was ihm eine gewisse Elasticität giebt. Ueber ihn wird, sobald alle Feuchtigkeit verflüchtigt ist, die Asphaltdecke — wie bei a. beschrieben worden — gelegt, auf die noch heiße Fläche, sowohl bei a. wie bei b., aber übersiebt man dicht mit feinem Sande, den man tüchtig einschlägt, und giebt damit der Oberfläche einen größeren Widerstand gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen, der noch verstärkt werden kann, wenn man dazu einen weißen Quarzsand (sogenannten Scheuersand) verwendet, welches man bei heißen Tagen manchmal wiederholen kann. Die weiße Farbe reflektirt nämlich Licht und Wärme, während eine dunkle Farbe sie einsaugt.

§. 97. Man hat das beschriebene Verfahren zuweilen dahin abgeändert, daß man, anstatt einer Schicht zwei dünne Lagen Asphalt aufträgt.

Auf den geebneten Grund wird dann die erste 2—3 Linien starke Schicht von reinem Asphaltmastik gegossen, und auf diese eine zweite 4 bis 5 Linien starke, der man die Gewichtshälfte Sand (Nr. 6) zusetzt, und darüber ebenfalls Sand aufträgt.

Das Auftragen der beiden Asphaltschichten geschieht stets streifenweise und zwar so, daß die Mitte der obern Streifen jedesmal die Fuge zweier untenliegenden deckt.

Die Neigung eines Terrassenbelags genügt bei 1g, wobei die Bequemlichkeit des Aufenthalts nicht gestört wird und der Ablauf des Wassers gesichert ist. Uebrigens ist es Sorge des Architekten unter einem solchen Boden gehörigen Luftzug zu vermitteln.

Ein solcher Terrassenboden erfordert etwa 5 Gewichtstheile Asphaltmastik und die Hälfte des Gewichtes an Sand.

Die mancherlei Benutzungsweisen des Asphalts würden die Grenzen der vorliegenden Schrift überschreiten, welche sich hauptsächlich auf die Anlage der verschiedenen Pflasterarten beziehen.

Ebenso erwähnen wir nur historisch das künstliche, dem Asphaltmastik nachgebildete und patentirte „Material zum Pflastern der Hausfluren" des Engländers E. Cassel.

Derselbe giebt folgende Vorschriften:

Nr. 1. Eine Quantität Kreide, Mergel, Kalk, Thon oder sandige Erde wird fein gepulvert mit Theeröl, Mineraltheer, oder irgend einer harzigen, öligen oder fetten Substanz gesättigt. Nun schmelzt man 1 Centn. Harz (wahrscheinlich Bitum), schmelzt es im Kessel bei gelindem Feuer und setzt der flüssigen Masse 2 Centn. von der obigen Mischung unter Rühren zu. Dazu thut man 3 bis 6 Pfund flüssigen (?) Kautschuk oder 1 bis 3 Pfund flüchtiges Theeröl, Terpentinöl oder sonst eine

ölige, fettige Substanz und hierauf 3 — 5 Pfd. Schwefel zu; und mengt dann noch 2 Centn. trockenen Kies bei.

Nr. 2, wird bereitet wie Nr. 1; nur nimmt man statt des Harzes Pflanzenpech (Fichtenharz ?) und mehr (gegen 6 — 8 Pfund) Schwefel.

Nr. 3 ist dieselbe Zusammensetzung wie Nr. 1, nur statt des Harzes gleiche Theile desselben und Stockthon-Theer, dagegen nur 4 Pfund Schwefel.

Nr. 4 unterscheidet sich von Nr. 3 durch Anwendung gleicher Theile Harzes und Mineral- oder Steinkohlentheers, anstatt gleicher Theile Harzes und Pflanzenpechs.

Nr. 5, besteht aus 1 Centn. Harz oder Pech oder den obigen Mischtheilen zu gleichen Portionen; 1 Cntn. feinen Kies, 8 Pfund Schwefel und 4 — 5 Pfd. Korkholzspänen. Nach gehöriger Mischung werden Platten — mittels eines starken hydraulischen Druckes — daraus geformt.

Es muß dem Leser überlassen bleiben, sich seine eigene Meinung über diese Präparate zu bilden; daher nur noch die Bemerkung:

Ein Stück von Nr. 5, Ziegelgröße, hielt den hydraulischen Druck von 25 Tons (gegen 50½ Centn. Zollgew) aus ohne zu brechen. Die Dicke von 3 Zoll wurde dabei 1¾ Zoll reducirt, nahm aber — nach aufgehobenem Druck — wieder die Dicke von 2¾ Zoll an.

Zehntes Kapitel.

Außergewöhnliche Pflasterungsarten.

I. Straßenpflasterung nach Hachette's System.

§. 98. Hachette geht von dem Grundsatz aus, daß ein lockerer und nachgiebiger Boden zur Pflasterung untauglich ist, aber der Grund auch nicht starr, sondern

elastisch sein soll, um starken Stößen gehörig widerstehen zu können.

Er findet diese Bedingung verwirklicht: in der Unterlage eines liegenden Rostes von gegen 35 Millim. (1½ Zoll rhein.) im □ starken eichenen oder kiefernen Latten mit einer Sandschicht darüber.

Hachette legt für jede Größe der Pflastersteine auf den gehörig verglichenen Boden pr. Quadratmeter etwa 20 lauf. Meter Latten in rhombischer Durchkreuzung und zwei Bogen übereinander und befestigt jede Kreuzberührung mit einen starken Drathstift. Die Höhe von 0,08 Met. (3 Zoll) genügt für die Sandbeschüttung*).

Die Kosten der bloßen Pflasterbettung auf Latten stellen sich in Paris um ein kleines geringer heraus, als die der gewöhnlichen, etwas stärkeren Sandbettungen.

Man kann annehmen, daß ein zu schnelles Verderben der Latten nicht zu fürchten sei, indem sie dem Wechsel des Feuchtigkeitverhältnisses nicht ausgesetzt sind; in den Seearsenalen das aufzubewahrende Holz zum Schutz in Sand begraben wird; und man in geringerer Tiefe ganz gut erhaltene Baumäste und Holzstücke findet. Die Anwendung der Kyanisirung würde auch hier von gutem Erfolg sein.

Uebrigens behauptet Hachette den Vorzug des Pflasters auf Latten vor dem in bloßem Sande auch in ökonomischer Hinsicht, weil es unnöthig wird, auf der solidarisch elastischen Unterlage so tief in den Boden reichende, also theuere Pflastersteine zu verwenden; nach Beschaffenheit der Steinart genügt die Höhe von 5, 7; 5, 3—3, 8 Zoll; nur muß man beobachten, daß bei gewöhnlichen Steinen die Dicke ⅔ von der größern Dimension des Kopfes sei.

Hachette hat die rue du Faubourg St. Antoine in Paris nach seinem System mit Steinen von gegen

*) Für die Einbettung von Steinen, die nicht würfelartig geformt sind, reicht dieses nicht aus.

0,14 Met. (5½ Zoll) Dicke und einer Oberfläche von 0,05 □ Met. (½ □ Fuß) gepflastert. Es hat sich dabei nicht allein eine verhältnißmäßig größere Dauer, sondern auch der Wegfall des widrigen Getöses des Fuhrwerks*) erwiesen.

Die Kosten dieser Pflasterung in runden Zahlen sind in Paris.

pr. Quadratmeter.	Latten sammt Legung	0,50 Frc.
	Sand	0,50 "
	Steine mit abgearbeitetet Kopffläche	7,00 "
	Arbeitslohn	1,00 "
	in Summa	9 Frc.

Der Quadratmeter gewöhnlichen Pflasters kostet in Paris 16 Fr.

Gestützt auf die günstigen Resultate seines Systems und in Berücksichtigung des wirklich sehr geringen Widerstandes, den die Räder der Fuhrwerke auf einer ebenen Steinbahn finden, glaubt Hachette, auch für Landstraßen eine Verbesserung andeuten zu müssen, deren Anwendung unstreitig vortheilhaft und zugleich ökonomischer wäre.

Er schlägt nämlich vor, in der Mitte der Straßen zwei 0,5 Met. breite Streifen mit großen Steinen auf Latten und Sand zu pflastern, um für die Räder des Fuhrwerks eine Steinbahn herzustellen, die übrige Straßenfläche aber durch einen Steinwurf und Beschotterung zum Begehen der Pferde herzurichten.

Der Vorschlag ist an und für sich sehr beachtenswerth, und vorausgesetzt, daß sich die Pflasterungen auf Latten und Sand auch für längere Dauer vollkommen bewähren, so gäbe die eben erwähnte Anordnung das zweckmäßigste Auskunftsmittel für alle jene Fälle, wo man die Vortheile der Pflasterungen zu gewinnen sucht, ohne die für dieselben nöthigen großen Kosten darauf verwenden zu wollen oder zu können.

*) Es rollen täglich 3000 Wagen darüber.

Digitized by Google

Die englischen Steinbahnen zu leichterer Fortschaffung großer Lasten aus den Docks und die Steinbahnen in italienischen Städten bewähren zur Genüge die Zweckmäßigkeit dieser Anlagen.

(Encyklop. Zeitschrift. Auszug.)

II. Fahrbahn auf preßbarem und weichem Boden.

§. 99. In Fällen, wo man genöthigt ist eine Straße über torfigen, oder ausweichenden Boden zu legen, der nicht ausgegraben werden kann, kann man den Straßenkörper auf Faschinen gründen. Man legt dann zwei Schichten Faschinen, die sich rechtwinklig kreuzen und auf die ganze Breite der Anfüllungen erstrecken. Die Höhe der Auffüllung darf die Bedingung der Festigkeit nicht überschreiten, damit der Druck ein möglichst geringer wird.

Durch die Faschinenlagen wird die Gefahr des Setzens der Straße und örtliche Einsenkung vermindert und dabei die Straße trockener erhalten.

III. Anwendung schmelzbarer Lava zu Straßenbelegen.

§. 100. Unter die mancherlei Versuche, das Straßenpflaster von Bruchsteinen, Sand- Granit- und anderen Platten durch ein vortheilhafteres Material zu ersetzen, gehört auch der mit schmelzbarer Lava.

Dieses durch Kunst präparirte Erzeugniß hat die öffentliche Aufmerksamkeit in hohem Grade mit Recht auf sich gezogen. Es nahet dem Asphalt und dem Bitum und besitzt die von diesen Materialien erwarteten Eigenschaften in höherem Grade. Man findet die Lava in Paris und Landhäusern der Environs als Trottoirs, Hofpflaster, Bassins, Gartenwegen ꝛc. mehrfach angewandt. Die außerordentliche Dehnbarkeit der schmelzbaren Lava macht sie für Architekten und Bauunternehmer in hohem

Grade brauchbar, denn sie kann in sehr vielen Fällen, von der Pflasterung der Straßen und Chausseen an, bis zu den zartesten Ornamenten und Kunstwerken verwendet werden. Die von Lava konstruirten Trottoirs besitzen eine Festigkeit und Dauer, die mit Asphalt und Bitum niemals zu erreichen sind, da jene unangreifbar gegen atmosphärische Einwirkungen, was von letzteren nicht behauptet werden kann.

Was die Lava besonders anwendbar macht, ist die wasserdichte Eigenschaft, die sie in hohem Grade besitzt, und sie kann in dieser Beziehung unzuberechnende Dienste leisten. Als Schutz gegen Feuchtigkeit in Gebäuden angewandt, gewährt sie außerordentliche Erfolge. Man überzieht mit der schmelzbaren Lava Wände, und es werden dadurch Wohnungen in gesunden Stand gesetzt, welche mit solchen Uebeln behaftet waren, und an denen das Ausblühen von Salzen und der Mauerfraß ihre zerstörenden Wirkungen begannen.

Bei dem unterirdischen Theil des Grabmals Napoleons in der Kirche der Invaliden ist die schmelzbare Lava ebenfalls verwendet worden.

IV. Pflasterung mit Kautschuk.

§. 101. Es sind seit mehren Jahren in England Ställe, Promenaden, Gärten ꝛc. mit Kautschuk gepflastert. Dieses Pflaster ist in Ställen unübertrefflich; es sichert die Gesundheit der Pferde und verhindert, daß dieselben sich beim Niederlassen auf die Knie verwunden; es erfordert wenig Streu, die niemals so lange als hierbei brauchbar ist. Die Ställe der Dockgards von Woolwich wurden vor mehren Jahren mit Kautschuk gepflastert und befinden sich in einem unvergleichlich reinen Zustande.

Der Preis dieses Materials stellt sich noch immer billig und es ist in hinlänglicher Menge zu beschaffen.

(Recueil polytechnique.)

Digitized by Google

Elftes Kapitel.

Mac-Adamisirung der Straßen.

§. 102. Das sogenannte Mac-Adam'sche System der Chaussirung — nach seinem Erfinder so benannt — kam in dem ersten Decennium unseres Jahrhunderts in England zuerst in Anregung und kann sich auch in weiterer Verbreitung eines großen Beifalls rühmen.

Mac-Adam ging von dem Grundsatz aus, daß (chaussirte) Straßen durch die Anwendung von Steinen ganz verschiedener Größe nie vollkommene Festigkeit erlangen können.

Das so verwendete Material wird nicht sowohl zerkleint, sondern, durch die Wirkung der Räder auf die größeren Steine, weggeschoben; das Rad läuft nicht gleichmäßig über die Steine, sondern findet fast jeden Schritt ein Hinderniß, welches entweder nachgeben oder beseitigt werden muß.

Das Fuhrwerk wird durch angestrengte Zugkraft gehoben, um das Hinderniß zu überwinden, und wirkt niedergehend stoßweise, wodurch das Planum beschädigt und die Anstrengung der Zugkraft nur vermehrt werden kann. Die Basis dieser Principien ist, daß eine Chaussee als ein künstlicher Fußboden betrachtet werden muß, welcher eine starke, glatte und kompakte Oberfläche bildet, die im Stande ist, schwere Lasten zu tragen und über welche sich Fuhrwerk bewegen kann, ohne auf irgend ein Hinderniß zu stoßen.

Der Straßenkörper des Mac-Adam'schen Systems besteht aus einer einzigen, durchschnittlich 10 Zoll hohen Lage eckig zerschlagener kleinen Steine, wovon keiner das Gewicht von 12 Loth übersteigt. Diese Steine dürfen

Digitized by Google

nicht schaufelweise neben einander hingeschüttet, sondern es muß jede Schaufel voll sorgfältig verbreitet werden.

Jede solche Beschotterung mit zerschlagenen Steinen muß ohne Beisatz von Erde, Lehm, Kreide oder anderen Substanzen gemacht werden, die Wasser einsaugen und den Einwirkungen des Frostes unterworfen sind. Nichts darf auf den Steinschlag geschüttet werden, unter dem Vorwand, die Steine zu verbinden; die eckig zerschlagenen Steine fügen sich von selbst in einander und verbinden sich zu einer glatten, kompakten Oberfläche, auf welche weder die atmosphärischen Einflüsse, noch die Wirkung der Wagenräder — die ohne Stoß darüber hingehen — von Nachtheil sind.

§. 103. Bei der Reparatur einer alten Straße, wobei man das beschriebene System in Anwendung bringen will, ist vor allem darauf zu sehen:

1) daß keine Auffüllung von Material gemacht werde, bevor nicht die hinreichende Quantität zubereiteter Steine vorhanden ist, um die unbedingt 10 Zoll hohe Lage zu bilden.

2) Die größeren Steine, welche die alte desolate Straßendecke bilden, müssen ausgebrochen und zerschlagen werden, so daß keiner das Gewicht von 12 Loth übersteigt.

3) Ist das Planum so flach wie möglich zu reguliren, und ist ein Fall von 3 Zoll, von der Mitte nach den Seiten hin gerechnet, genügend für eine Breite von 30 Fuß.

4) Die losen Steine, welche das Gewicht sub 2. übersteigen, müssen durch starke Rechen mit 2½ langen eisernen Zinken von der Straße abgezogen und außerhalb zu der vorbeschriebenen Größe zerkleint werden.

5) Hierauf bildet man das Planum mittels eines ähnlichen Rechens, der größere Steine, welche noch zurückgeblieben sein könnten, noch mit wegnimmt und dabei die Erde abharkt.

Digitized by Google

6) Nach diesem geht man an die Auffüllung der Steinbeschotterung, wie oben beschrieben worden.

Man bemerke, daß nur ein geringer Theil der Straße auf einmal aufgebrochen werden darf; eine Länge von etwa 9 Fuß ist genug. Besondere örtliche Umstände und Zustände des alten Straßenkörpers lassen zuweilen Modifikationen des obigen Verfahrens Platz finden. Wenn eine Auffüllung von Steinschlag auf einer fest und hart gefahrenen Straße nöthig befunden würde, so muß jedesmal die festgefahrene Oberfläche losgehackt werden, damit das frische Material sich mit dem alten verbinden könne.

Auf jeder neuen Straße entstehen Fahrgleise, bis das Planum festgefahren wird, auch wenn das Material noch so gut und die Anlage tadellos ausgeführt wäre. Es müssen die Straßenwärter angewiesen und genau kontrolirt werden, diese alsbald wieder zuzurechen, sobald sie anfangen einige Tiefe anzunehmen.

Uebrigens ist es eine bekannte Thatsache, daß Straßen, die einen harten Boden zur Grundlage haben, sich schneller abnutzen, als solche, die auf weichem Grunde ruhen; ja daß eine Straße über morastigen Boden, wenn nur ein Mann sicher darüber gehen kann —*) sich weit länger hält, als über Felsengrund.

So läuft z. B. die Chaussee zwischen Bridgewater und Croß meistens über morastigen Boden, der so weich ist, daß das Wasser in den Seitengräben zittert, wenn die Bahn befahren wird, und dünnes Eis auf der Wasserfläche zerbricht. Dieses Wegestück läuft gegen 7 Meilen (engl.) lang über solchen Boden, und hat nur 9 Zoll Steinkörper. Eine Unterlage von großen Steinen, Faschinen ꝛc. ist durchaus bei diesem System zwecklos, und der ganze Straßenkörper besteht gleichförmig aus zerschlagenen Steinen von nicht mehr als 12 Loth Gewicht.

*) Die Chaussee bei Wedmore und Glastonbury führt über einen weichen Torfmoor und hat sich vortrefflich erhalten, obgleich sie viel und mit schweren Lasten befahren wird.

Jedoch ist bei dergleichen weichem Boden die Vorsicht nöthig, die Beschotterung nicht auf einmal, sondern in drei Lagen nach einander aufzuschütten. Wenn jeder Stein genau 12 Loth wöge, so möchte allerdings ein ungleiches Planum entstehen; es ist aber unmöglich, daß nicht der größere Theil der Steine kleiner sein, und deshalb die Auffüllung sich mehr zum Solidum binden werde.

Zum Chaussiren der Straßen in Städten ist der Granit allen anderen Steinarten vorzuziehen; runde, mit Lehm gemischte Kiesel zum Chaussiren zu verwenden, ist ganz zweckwidrig, sie geben nie eine feste Straße.

§. 103. Man hat dem Mac-Adam'schen Straßensystem den Vorwurf gemacht, daß es eine geraume Zeit erfordere, ehe die Elemente des Straßenkörpers sich zu einer, Widerstand leistenden und festen Masse binden und daß der Gang der Pferde auf dergleichen, noch nicht konsolidirten, Straßen ein höchst mühsamer sei. Indessen mag wohl meistens der nachlässige Bau, die nicht sorgfältig genug behandelte Vorbereitung des Steinmaterials ꝛc. Grund zu diesen Klagen gegeben haben. Eine Vervollkommung des Systems hat in neuerer Zeit durch Benutzung der Chausseewalze stattgefunden, welche seit etwa 10 Jahren allgemein angewandt wird, vor dieser Zeit aber nirgends zu finden war.

Man ist ferner von dem Mac-Adam'schen System durch Benutzung eines bindenden Mediums abgewichen, wodurch sich freilich ein ganz anderes System gebildet hat, welches man nach dem Erfinder in Paris das „Schattenmann'sche" nennt, und sich ziemlich allgemein verbreitet hat.

Eine so angelegte Chaussee beruhet auf dem doppelten Princip der Beimengung einer bindenden Masse zu dem Steinmaterial und der Zusammenpressung durch eine schwere Walze, welche weiter unten im Detail beschrieben werden soll.

Der Straßenkörper besteht daher nicht mehr aus nebeneinander liegenden Steinbrocken, sondern bildet von

Anfang an ein festes, Widerstand leistendes, elastisches und vom Wasser nicht durchdringliches Ganzes. Das Mac-Adam'sche System ist als Vorbild im Allgemeinen beibehalten, die Anlage ist sehr bald hergestellt, hat lange Dauer und ist leicht und in beliebig dünnen Schichten zu repariren. Fuhrwerk und Pferde werden nicht besonders angegriffen, das Fahren auf dem Planum ist fast geräuschlos und die Ansammlung übelriechender Stoffe nicht zu befürchten.

Es kann indeß nicht geleugnet werden, daß eine dergleichen Straße mehr Staub giebt, sich feuchter hält und sorgfältigerer Reinigung bedarf.

System des ꝛc. Schattenmann (in Paris).

§. 105. **Schattenmann giebt den Chausseen eine Breite von 2 bis 8 Meter und eine Wölbung von 6 Centimeter pr. Meter.**

Die Größe der Steine wird durch Zerschlagen auf 6 Centim. gebracht, und das Auflagern derselben kann auf jedem Boden geschehen, von welcher Beschaffenheit er auch sein mag, wenn er mit einer kompakten und vom Wasser undurchdringlichen Schicht bedeckt ist. Es genügt — nach Schattenmann — nicht die Steinfragmente durch starken Druck der Walze näher in einander zu drängen, es ist jedoch ein verkittendes Medium nöthig, um sofort eine kompakte, wasserdichte Masse zu bilden. Dieses Bindemittel richtet sich je nach der Härte der Steinart und ihrer Verbindungsfähigkeit. Bei hartem Gestein, wie Quarz, Granit, Kieseln ꝛc. benutzt man dazu den Mergel, weiche Kalksteine, die schweren bindenden Erden; bei harten Kalksteinen nimmt man Sand.

Die Walze des ꝛc. Schattenmann besteht aus einem hohlen gußeisernen Cylinder von 1,30 Met. (4 Fuß rheinl.) Durchmesser und 1,30 Meter Länge. An den beiden Enden ihrer schmiedeeisernen Achse befinden sich 2 Lager, welche einen starken Rahmen tragen, auf dem ein vier-

Digitized by Google

eckiger Kasten ruht, der eine Füllung von 3000 Kilogr. (60 Zollcentn.) aufzunehmen vermag.

Vorn und hinten an dem Rahmengerüst ist Vorkehrung zum Anlegen der Bespannung getroffen.

Bei voller Ladung wiegt das Ganze 6000 Kilogr. (120 Zollcentn.)

Deren Gebrauch umfaßt zwei getrennte Operationen: das Zusammenpressen des Steinschlags und dessen Bindung.

Die erste geschieht durch zweimaliges Ueberfahren mit der unbelasteten Walze, also mit 3000 Kilogramm; hierauf durch zweimaliges mit halber Ladung von 4500 Kilogr. und dann zweimal mit ganzer Ladung (6000 Kilogr.). Dabei muß, bei trockner Witterung der Steinschlag begossen werden, um das Ineinanderschieben der Steinbrocken zu erleichtern und die Verbindung inniger zu machen.

Zum Weitern wird diese Bindung an sich bewerkstelligt durch fortgesetztes Walzen mit voller Ladung; nach jedem Ueberwalzen breitet man über die Oberfläche der Straße eine dünne Schicht eines, nach der Natur des Steinschlags zweckmäßig gewählten, trockenen, gepulverten Bindemittels aus.

Sechs Walzenzüge sind für diese 2. Periode der Befestigung genügend.

Das Walzen, auf das Minimum zwölfmaligen Ueberfahrens reducirt, kann sich im Tage auf 200 — 300 Meter, also über eine Fläche von 1500 — 2000 □ Met. erstrecken. Erfolgt das Ueberfahren langsam, so sind die Anzahl der Fahrten zu vermehren, wodurch die in einem Tage gewalzte Fläche etwas geringer wird.

Bei gewöhnlicher Steigung sind 6 Pferde erforderlich; bei größerer Steigung — über 4 — 5 Centimeter — bedarf es 8 Pferde.

Im Anfang kann das Gespann die leergehende Walze ohne merkliche Anstrengung ziehen; je weiter die Operation aber vorschreitet, desto weniger Widerstand findet die Walze und gestattet, daß man die Be-

Digitized by Google

laſtung bis auf 6000 Kilogr. vermehren kann. Eine Zuganſtrengung des Geſpannes würde veranlaſſen, daß die Hufe der Pferde beſtändig die Oberfläche der Straße wieder aufwühlten.

Nach zwölfmaligem Ueberfahren mit der Walze kann die Straße dem Verkehr geöffnet werden; vorher breitet man aber noch über das ganze Planum eine Lage Sand oder Kies aus, deſſen Zweck iſt, die Steine zu bedecken, den Angriff der Hufe zu mildern und das Anhängen des nicht genug haftenden Bindemittels an die Räder zu verhindern.

In dieſem Zuſtande muß die Straße noch bei trokkenem Wetter reichlich durch Begießen befeuchtet werden. Nach 2 Monate langem Austrocknen wird ſie dann eine kompakte, waſſerdichte Maſſe bilden.

Es iſt erſichtlich, daß durch dieſes Walzen die Fahrbahn ſofort in guten fahrbaren Zuſtand kommt, was ſich auf lange Zeit, und unter äußerſt ſorgfältiger Aufſicht, hinzieht, wenn man die Befeſtigung den Fuhrwerken überläßt.

Dabei iſt der Abgang an Material kleiner; die Unterhaltungskoſten ſind auf längere Zeit vermindert; die Fahrbahn erhält eine gleichmäßigere Dicke, die deshalb auch etwas geringer genommen werden kann, als bei der Methode ohne Walzen.

Das Schattenmann'ſche Syſtem hat — namentlich in Frankreich — weite Verbreitung gefunden, und iſt auch in Deutſchland ꝛc. häufig angewandt worden.

Ueberhaupt hat man erprobt, daß das Komprimiren der Beſchotterung mittels der Straßenwalze und das Aufbringen und Feſtwalzen einer Sanddecke bei der Anlage ſowohl, wie bei der Straßenunterhaltung ſehr vortheilhaft iſt.

§. 106. Bei den Straßen, wie ſie in England nach dem Syſtem Mac-Adams erbauet werden, hat man durch Verſuche die Kraft, welche ein Pferd bei gleicher Anſtrengung und gleicher Geſchwindigkeit ziehen kann, gefunden

Digitized by Google

wenn die Straße glatt und fest ist zu	34⅔	Centn.
nach einem Regen	30⅞	„
bei andauerndem nassen Wetter . .	23¾	„
nach neuer Belegung	10	„
Auf Granitpflaster kann man rechnen .	28	„
„ Holzpflaster	50	„

Zwölftes Kapitel.

Holzpflasterung.

§. 107. Die Vorzüge des Holzes als Straßenpflasterung vor der mit behauenen Steinen und der Mac-Adamisirung sind, namentlich von England aus, vielfältig ausgesprochen worden. Daß diese Vorzüge in der That stattfinden, sobald bei dergleichen Pflaster die Oertlichkeit als leitender Factor nicht unbeachtet bleibt, ist nicht zu leugnen.

Bei einer Holzpflasterung kommen in Betracht

a) die Richtung der Holzfaser;

b) die Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit des Holzes und dessen Arten als Pflastermaterial bei nassem, trockenem Wetter und bei Frost; endlich

c) das Verhältniß der thierischen Kraft bei Zugarbeit auf Holzpflaster gegen andere Pflasterung,

wobei noch als Hauptbedingung eintritt,

d) daß ein festes Grundlager für eine erfolgreiche Anwendung absolut nothwendig und unerläßlich ist.

§. 108. Nach den Beobachtungen des Dr. T. Hope in Liverpool nutzten sich Holzblöcke in dem Zeitraum von 1½ Jahren, bei verschiedener Einstellung aber unter gleichen Umständen in folgendem Verhältniß ab:

Digitized by Google

Neigung der Fasern gegen den Horizont.

Abnutzung.	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°	Granitblöcke.	Anmerkung.
Bruchtheile eines Zolles in 18 Monaten.	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{32}$	Bei sämmtlichen Beobachtungen war d. Abnutzung immer am stärksten in dem 1. Monat.

Um den Unterschied der Abnutzung von senkrechten Holzblöcken und Granitwürfeln richtig zu würdigen, hat man sich zu vergegenwärtigen:

daß die Steine der wirkenden Kraft einen starren Widerstand entgegensetzen, welcher macht, daß ihre Theilchen als sehr feiner Sand abgerieben werden, während das Holz vermöge seiner Elasticität dem Drucke nur nachgiebt und die Last über sich weggehen läßt, ohne merklich angegriffen zu werden.

Den Widerstand gegen die atmosphärischen Einflüsse erklärt ꝛc. Hope aus den Wahrnehmungen, daß die eingesogene Feuchtigkeit in den Blöcken durch Ausschluß der atmosphärischen Luft — selbst bei dem trokkensten Wetter — zurückgehalten wird und gleichartig wirkt, wie bei Holz, welches unausgesetzt unter Wasser liegt; ja daß selbst die Feuchtigkeit viel dazu beiträgt, den Holzfasern mehr Kraft zu geben, so daß sie dem Druck und Stoß besser widerstehen können, abgesehen davon, daß sie dieselben vor der trockenen Fäule bewahren.

Dessen ungeachtet müssen die Blöcke beim Setzen vollkommen trocken sein, man setze sie aber auf ein feuchtes oder zu befeuchtendes Unterlager dicht aneinander, um die Stoßseiten von dem unmittelbaren atmosphärischen Einfluß vollkommen abzusperren.

Das Verhältniß der Zugkraft eines Pferdes läßt sich durchschnittlich annehmen:

Granitpflaster:	Mac-Adam's System:	Holzpflaster.
14 :	17 :	25

In Rußland, wo seit vielen Jahren ein dem englischen ziemlich gleiches System der Holzpflasterung stattfindet, giebt man ihr jährlich zum Schutz gegen Frost einen Ueberzug von Theer, den man mit Sand überdeckt. Abgesehen davon, daß solcher vortheilhaft ist, weil er der Schlüpfrigkeit begegnet, kann man einen solchen Ueberzug nicht als Nothwendigkeit betrachten, weil der Frost nicht tief eindringt und die Unterlage nie erreicht.

§ 109. Die Ausführung des Holzpflasters ist, das Material abgerechnet, so wenig verschieden von der mit behauenen Steinen, daß es hinreichend ist, einige kurze Notizen aufzustellen. Man stellt solche Pflasterung her, entweder

a) mit Klobenholz, Die Kloben von eichenem Holze werden dazu dreimal geschnitten, wodurch die Blöcke eine Länge von etwas über 8 Zoll bei dreifüßigen Klafterscheiten erhalten. Der Boden ist zu ebenen, mit Rammen festzustampfen oder zu überwalzen, dann mit Lehm zu planiren und nur schwach zu wölben.

Auf diesen Grund werden die Blöcke nach der Walze gesetzt, die Fugen mit Lehm vergossen und eine Schicht feinen Sandes darüber gefahren. Die Scheite sind möglichst von der Borke zu befreien.

Zu einer Quadratruthe werden erfordert: $\frac{9}{17}$ Haufen gegen $2\frac{3}{4}$ Klafter Scheitholz und 1 Fuhre Lehm zu 16 Kub. F. Sand.

b) Mit viereckig behauenen Klötzen. Hierbei ist zu berücksichtigen: das Zurichten der Hölzer; das Schneiden derselben zu Klötzen von 8 Zoll Höhe; das rechtwinklige Formen der Oberflächen 8 bis 9 Zoll im Quadrat; das Behobeln bei genauerer Arbeit. Der Boden wird auf gleiche Weise, wie bei a geebnet, festgelegt und darauf die Klötze wagerecht gesetzt.

Zu 1 Quadratruthe dergleichen Pflaster gehören:

252 Stück, 9 Zoll im Quadrat starke, 8 Zoll hohe kieferne oder eichene Klötze von Kernholz; oder pr. Quadratfuß $1\frac{3}{4}$ Stück d. i $1\frac{1}{4}$ Kub. F. Holz.

c) Man legt wohl auch ein Pflaster von viereckigbehauenen Klötzen auf eine Unterpflasterung von Klinkern auf hoher Kante; dann kommen zu dem Bedarf von b noch hinzu:

Pr. Quadratruthe 800 Klinker ($9\frac{1}{2}$ Zoll lang, $4\frac{1}{2}$ Zoll breit und $2\frac{1}{8}$ Zoll dick) und 2 Fuhren Lehm.

Es geschieht dieses zuweilen der größeren Dauer wegen; die Kosten werden aber dadurch um $8\frac{2}{3}$ erhöht.

Wir übergehen die verschiedenen künstlicheren Holzpflaster, zu denen die Blöcke mit Rotationssägen und komplicirten Maschinen in verschiedene Formen geschnitten, gefalzt ꝛc. werden müssen. Sie sind praktisch und im Großen nicht anwendbar und kostspielig. Ein einfacheres Beispiel findet man Fig. 49.

Die parallelepipedischen Blöcke b h n f Fig. 50 werden durch einen Querschnitt getheilt, dessen Richtung dadurch bestimmt wird, daß man die Längen b f und d i in drei gleiche Theile theilt und den Schnitt, der Verbindungslinie a c nach, senkrecht durch den Block d. i. parallel den Fasern führt. Fig. 49 giebt das Pflaster in seiner Zusammensetzung, wobei zu bemerken, daß die horizontalen Fugen eine Gerade bilden müssen, während die schrägen mit ihnen einen Winkel machen — der sich je nach den Dimensionen der Kopffläche abändert — und unter sich parallel sind; der Verband ist völlig regelmäßig anzuordnen.

Man hat die Höhe zu 7 — 8 Zoll anzunehmen; die Kopffläche des rechtwinkligen Prisma's — b d h i macht man dann b d = 9 Zoll, b h = b a + a h = 9 + 3 Zoll und faset die oberen Kanten der Stoßfugen etwas ab.

§. 109 a. Andere Methode der Holzpflasterung. Wir fügen hier die Beschreibung eines Holzpflasters bei, welches in der Oxfort-Street zu London ausgeführt worden ist und sich bewährt hat.

Digitized by Google

Die dazu verwendeten Holztafeln sind rautenförmig mit gleichseitig abgeschrägten Seitenflächen zugearbeitet. Diese Form, nebst der Verkittung der einzelnen Platten mit Asphalt, bindet sich gegenseitig dermaßen, daß der Druck der Lastfuhrwerke, Stoß ꝛc. gleichzeitig auf und gegen die Holzfaser wirkt, und somit unschädlich gemacht wird.

Die Holzplatten werden genau, am besten von kiefernem Stammholz, für Fußwege 3 Zoll, für Fahrwege 6 Zoll und mehr, dick geschnitten.

Die Grundlage des zu pflasternden Raumes ist zu ebenen und festzustampfen und gehörige Zeit austrocknen zu lassen.

Zu dem Kitt werden gleiche Theile Mineraltheer und Asphaltcement in einem eisernen Kessel zum Sieden gebracht, und in diese siedende Mischung die erste Platte dergestalt eingetaucht, daß die untere und die vier Seitenflächen damit überzogen werden. Man kann sich dabei eines Nagelbohrers bedienen, den man in die obere Fläche seicht eindohrt, um eine Handhabe zu haben. Die Platte wird dann sofort nach dem Richtscheit aufgelegt, und sofort mit den folgenden in möglichster Eile fortgefahren, damit der noch heiße Asphaltüberzug überall gut bindet.

Nach Beendigung dieser Operation giebt man der Oberfläche noch einen fetten Ueberstrich von 2—3 Theilen Asphaltcement auf 1 Theil Mineraltheer und bewirft das Ganze mit staubfreiem heißen Sande, den man noch mit einer leichten Walze fester eindrücken kann.

Digitized by Google

Dreizehntes Kapitel.

Allgemeine straßenbau-polizeiliche Beziehungen, die Erhaltung, Reinlichkeit des Pflasters ꝛc., die Bequemlichkeit und Sicherheit für die Bewohner ꝛc. betreffend.

§. 110. Nächst der Vollkommenheit der technischen Ausführung einer Straße, hängt ihre Dauer und die Instandhaltung auch vorzüglich von einer geordneten und gut organisirten Straßenbau- und Sicherheitspolizei ab, ohne welche auch die beste Anlage und Ausführung vergeblich ist.

Die Anforderungen der Straßenbau-Polizei sind das, was den Zweck der Schrift unmittelbar berührt; sie sollen hier zunächst im Allgemeinen namhaft gemacht werden. Was die Maßnahmen der Sicherheitspolizei belangt, so stehen sie nur in ferner Berührung mit der Anlage der Straßen; in etwas näherer, wo die Anlage Einfluß auf den Gesundheitszustand der Bewohner haben kann.

Vieles in dieser Beziehung knüpft sich an lokale Beziehungen und wird in dem Folgendenden nur berührt werden, wenn es allgemein nützliche Anwendung findet.

Die Straßenbaupolizei hat darauf zu halten:

1) Daß beim Bau der Straßen alle hinsichtlich der Anlage, der Fahr- und Fußwege, Schleußen, Wasserleitungen ꝛc. gegebenen Vorschriften auf das Genaueste befolgt werden und besonders

2) Niemandem erlaubt sei, irgend einen Abzugs-, Schleußen- und Kanalbau zur Abführung der Feuch-

Digitized by Google

tigkeiten aus den Häusern anders, als nach vorher eingereichtem Gesuch, Genehmigung bei der städtischen Baubehörde und unter deren Kontrole zu unternehmen.

3) Von Seiten der Straßenbaupolizei muß jeder entstehende kleinere oder größere Schaden an Abzügen, Schleußen, Rinnen oder an dem Pflaster, nach vorgängiger genauer Untersuchung der Ursache der Entstehung, sogleich von dazu bestellten Maurern oder Steinsetzern hergestellt werden. Damit aber

4) dergleichen Schäden, wenn sie unsichtbar sind oder nicht am Tage liegen, der Straßenbaupolizei nicht unbekannt bleiben, so müssen die Hausbesitzer oder Bewohner für deren sofortige Anzeige verantwortlich gemacht werden. Damit nun aber auch die möglichst schleunige Reparatur statt finden könne, so müssen

5) in den Distrikten der Städte Vorräthe von tüchtigen Materialien vorhanden und Arbeiter zur augenblicklichen Ausbesserung angewiesen sein.

Dergleichen Vorräthe bestehen in tauglichen Steinen, Sand, Platten; sie werden gewöhnlich in dem städtischen „Bauhof" verwahrt und zu der betreffenden Baustelle geliefert.

Außer diesen Stein- und Sandvorräthen müssen sich auch dabei noch verschlossene Behältnisse zur Aufbewahrung von nöthigen Arbeitsgeräthen, als: Karren, Rammen, Hauen, Schlägeln, Schaufeln ꝛc. befinden.

6) Sehr zweckmäßig ist es sowohl im Herbst, ehe der Schnee und Frost zu erwarten ist, und im Frühjahr sogleich nach dem Abgange des Schnees und Eises, die Straße 1 bis 2 Zoll hoch mit scharfem harten Sande zu überfüllen und solchen auszubreiten, damit er in die durch die Nässe entstandenen leeren Räume zwischen den Steinen eindringe, fest gefahren und von den in dieser Jahreszeit gewöhnlich einfallenden Regen eingespült werde.

Zur Straßenbauordnung gehört noch:

7) daß Abzüge aus den Häusern niemals offen oder frei in der Oberfläche der Fußwege oder Trottoirs noch so liegen, daß sie, um vor dem Einfrieren gesichert zu

Digitized by Google

sein, auf den Fahr- oder Fußwegen mit Mist bedeckt werden müssen. Außer dem Uebelstand, welchen dieß an Ort und Stelle verursacht, wird die Passage dadurch verunreinigt, gehemmt und gefährdet. Die Abzüge müssen daher tiefer liegend angebracht werden, wie solches weiter unten ausführlich gezeigt werden wird.

Es bleibt hier noch zu bemerken, daß es zur Erhaltung der Reinlichkeit und wegen des folglich auch der Dauer der Stadtstraßen von vielem Einfluß ist, wenn die Straßen der nächsten Umgebungen der Städte, besonders die, welche von den nächsten Orten nach den Stadtthoren oder offnen Eingängen der Stadt führen, wenigstens auf eine Viertelstunde weit gepflastert sind, und diese, wie auch vorzüglich die Brücken, Thore und Barrieren mit verdoppelter Aufmerksamkeit rein gehalten werden. — Denn durch die vor den Thoren ungepflasterten Straßen wird durch Wagen und Reiter ꝛc. außerordentlich viel Schmutz und Unreinigkeit aller Art in die Stadt geführt und auf dem Stadtpflaster abgesetzt, wenn dieses nicht vor Erreichung des Thores geschehen konnte.

Allgemeine Polizeimaßregeln, hinsichtlich der Erhaltung und Reinlichkeit.

§. 111. Für die Erhaltung der Stadtstraßen, in Ansehung der Sicherheit, besonders für die Fußgänger, der Bequemlichkeit und der Reinlichkeit, hat nun die Sicherheitspolizei zu sorgen und dabei insbesondere ihr Augenmerk auf folgende Punkte zu richten, als:

1) daß kein Unrath, Kehrig oder dergleichen auf die Straße geworfen werde und, um dieß zu verhindern, dafür zu sorgen, daß:

2) sämmtliche Hauseigenthümer dafür verantwortlich gemacht werden, daß sie selbst und ihre Hausgenossen allen, nicht in die Grube gehörigen Unrath, Abraum, Kehrig u. s. w. früh vor dem gewöhnlichen Geschäftsanfang der Stadtbewohner in Kasten, Kisten oder anderen Gefäßen, ein jeder vor seine Hausthür schaffe, da-

Digitized by Google

mit solcher durch besonders dazu bestellte Tagelöhner und Karrenführer auf Wagen oder Karren ebenfalls vor Tagesanbruch aufgeladen und abgefahren werde. Um dieß aber zu erreichen, muß die Polizei streng darauf halten, daß:

3) auch in den Höfen der Häuser durchaus kein Unrath anders, als allenfalls in dergleichen transportablem Kästen und nur von einem Tage aufgehäuft werde, weil eine längere Anhäufung, außer der Behinderung der Reinlichkeit, auch der Gesundheit der Einwohner sehr nachtheilig ist. Daher aber müssen

4) die nämlichen Karren und Arbeiter den vor Tagesanbruch von Letztern zusammenzukehrenden, durch den Verkehr auf den Straßen entstandenen Unrath ebenfalls mit abfahren, auch

5) Leute gehalten werden, welche bei Tageszeit, etwa in den Mittagsstunden, den durch Pferde, Hunde und anderes Vieh entstandenen gröbsten Unrath mit hölzernen Schaufeln in Handkarren aufnehmen und abkarren. Wie es denn überhaupt die Sorge der Polizei sein muß, alle Ekel erregende Gegenstände augenblicklich beseitigen zu lassen. — Die öftere Reinigung der Straße ist um so nothwendiger, als durch überhäuften Koth entstandene Schäden dadurch stets bedeckt und kleine Reparaturen nicht sogleich entdeckt werden können, welches oft großen Schaden und Nachtheil bringt.

6) Müssen in Städten, wo die gute Einrichtung zweckmäßiger Gruben statt findet, die Räumungen derselben nur im Frühjahr und Herbst zu einer dazu von Polizei wegen festgesetzten Zeit — welches eigentlich nur bei Nachtzeit geschehen sollte — gereiniget, die Bauern oder Abführer aber streng angehalten werden, daß sie zur Abführung des Mistes besondere dichte, vielleicht ausgepichte Wagen, welche schwebend hängen, halten und solche niemals überhäuft voll laden, vielmehr mit einem Deckel verschließen. Es lassen sich diese Wagen auch durch gehörig eingelegte Strohseile und Stroh dicht machen.

Digitized by Google

Besser wäre es, dergleichen Wagen würden von Polizei wegen gehalten, und es könnten dazu die nämlichen Karren gebraucht werden, welche früh den Unrath aus den Häusern abfahren. Für das Leihen des Wagens könnte dann dem Hausbesitzer eine billige Vergütung aufzuerlegen sein, die ein jeder gewiß gern übernehmen würde.

Um den übeln Geruch der Grubenanfüllung, der sich namentlich beim Ausräumen offenbart und nicht allein der Gesundheit der Anwohnenden und der mit Räumen beauftragten Arbeiter höchst nachtheilig ist, sondern auch dermaßen die Luft mit Stickstoff schwängert, daß öfters die Arbeiter getödtet werden, sind verschiedene Mittel bekannt gemacht, als: Einschütten lebendigen Kalks, Eisenvitriol, verrostete Eisenbohrspäne oder Glühspan von Eisenhämmern ꝛc. und es muß den Hauseigenthümern strenge Vorschrift dazu ertheilt werden. Das sicherste Merkmal von der Anhäufung des Stickstoffs in Gruben ist, wenn ein hinunter gelassenes Licht verlischt oder mit geringer, dunkler Flamme brennt.

7) darf Niemand Wasser ꝛc. aus den Häusern heraus tragen und auf die Straße schütten, auch nicht irgend etwas zum Fenster heraus auf die Straße werfen, schütten, sprengen oder gießen.

8) dürfen auch keine Herden von Schlachtvieh durch die Straßen der Städte getrieben, noch weniger Kühe, Schweine ꝛc. darin gehalten werden; doch machen kleinere Landstädte hierin eine Ausnahme.

9) ist zur Schonung des Straßenpflasters mit aller Strenge darauf zu achten, daß auf den Fahrstraßen so wenig als auf den Fußwegen oder Trottoirs, Steine, Holz oder andere schwere und harte Gegenstände vom Wagen ꝛc. herab geworfen, vielmehr vorsichtig und ordnungsmäßig mit besonderer Schonung des Pflasters abgeladen werden. Noch weniger dürfen Holz, Stöcke, Steine oder dergleichen auf den Straßen gespaltet oder bearbeitet werden, welches außer dem Ruin des Pflasters ꝛc. auch störend und Gefahr bringend für die Vorübergehenden u. s. w. ist. Eben so wenig dürfen

10) Wagner, Stell- oder Rademacher, Schmiede, Böttcher, Binder, Fleischer oder dergleichen Professionisten irgend eine ihrer Arbeiten auf der Straße treiben lassen. Vorzüglich streng darauf zu halten ist: daß Fleischer, Färber, Gerber ꝛc. den von ihrem Geschäft erzeugten und abzuführenden Flüssigkeiten nicht in den Rinnstein Abfluß geben.

11) müssen im Winter die Gossen, Abzüge, Rinnen u. s. w. in den Höfen, und die Abzugsrinnen an den Seiten der Straßen, stets rein vom Schnee gehalten werden, damit derselbe sich nicht festsetzt und vereist, auch der freie Lauf des Wassers bei eintretendem Thauwetter nicht erst durch Aufeisen, welches das Pflaster ruinirt, bewirkt werden darf. Macht aber schneller Wechsel der Witterung diese Vorsicht unmöglich, so muß

12) das Aufeisen bei eintretendem Frühjahrsthauwetter augenblicklich, und zwar mit aller möglichen Anstrengung, durch die ganze Stadt von Polizei wegen bewirkt werden. Ferner müssen auch

13) die Fußwege oder Trottoirs an den Häusern beständig rein von gefallenem oder angetretenem Schnee, Eis und dergl. gehalten werden. Wie denn überhaupt auf denselben die größte Reinlichkeit beobachtet werden muß. Auch soll

14) keine Anhäufung von Schnee auf- und besonders in den Rinnen der Dächer, noch in den Höfen der Häuser geduldet, vielmehr darauf gehalten werden, daß solche stets rein von Schnee und Eis sind und zwar ad 11, 12 und 13 deshalb, weil im Unterlassungsfall bei schnell eintretendem Thauwetter zu viel Wasser auf die Straße oder in Kanäle, Schleußen, Gossen, Rinnen ꝛc. kommt, und welche diese — vielleicht zum Theil eingefroren — nicht abführen können, dadurch aber Stauchung oder Austreten des Wassers auf die Straßen entsteht, wodurch das Pflaster erweicht oder bei wieder eintretendem Frost gefahrlich zu betreten ist und wohl gänzlich verdorben wird.

Digitized by Google

15) muß auch bei einfallendem Frühlingswetter der Schnee, wenn er überhäuft auf den Straßen liegt, sammt dem Eise, so schnell als möglich abgehoben und abgeführt werden, das erste Unternehmen aber das Aufhauen oder Eisen und Reinigen der Gossen sein, damit der freie Abzug befördert wird.

Schnee und Eis sind an und für sich betrachtet dem Straßenpflaster nicht nachtheilig, vielmehr dienen sie ihm zur Bedeckung und Schutz gegen den außerdem im Winter leichter durch Pferde und Wagen möglich entstehenden Schaden.

16) dürfen Traufen von den Dächern nicht geduldet werden. Auch müssen die Abfallröhren von den Dachrinnen an den Häusern ihr Wasser nicht auf die Trottoirs und den Fahrdamm unmittelbar vom Dache aus ergießen, sondern müssen durch Abfallröhren das Traufwasser bis zu dem Fuß des Gebäudes, und von da ab durch Rinnen unter dem Trottoir in die Rinnsteine leiten. Auch hat die Baupolizei darauf zu achten, daß

17) an den Häusern der Straßen durchaus keine Ausbaue statt finden, oder Schränke, Tische, Schildarme und dergleichen befestiget oder angehangen werden, welche die Fußwege beengen und dem Fußgänger oft gefährlich werden. In den französischen größeren Städten ist jeder vor die Straßenflucht tretende Theil eines Hauses — und wäre es nur mit 8 — 9 Zoll — resp. verboten, oder wird nach Umständen mit einer hohen Abgabe belegt. Eben deshalb soll auch die Polizei darauf halten, daß

18) Niemand auf dem Fußwege geduldet werde, welcher Lasten trägt, die entweder unreinlich sind und daher Andere der Gefahr der Beschmutzung aussetzen, oder den Weg beengen und der Umgebung gefährlich werden; oder endlich solche, welche ihrer Schwere wegen oft niedergesetzt werden müssen, welches der freien Passage hinderlich wird und folglich einer der Hauptbedingungen bei Anlage der Fußwege geradesweges entgegensteht.

Diese Vorsichtsmaßregeln zur Erhaltung guter Straßen in den Städten können mehr und weniger bei allen

Digitized by Google

Arten der Straßenanlagen in Anwendung kommen und die meisten derselben sind um so nothwendiger genau zu beobachten, als die Anlagen hin und wieder sehr mangelhaft sind. — Um sie aber alle ohne Ausnahme ausführbar zu machen, muß eben hinsichtlich der zweckmäßigen Anlagen der Straßen selbst, das heißt: vorzüglich in Ansehung ihrer Festigkeit, ihrer Form, ihrer Wasserleitungen und Ableitungen ꝛc. nichts zu wünschen übrig bleiben, wobei freilich die Mittel selbst sehr oft dem guten Willen nicht entsprechen.

19) An vielen Orten ist die Abfuhr und überhaupt die Reinigung der Straßen im Ganzen an gewisse Unternehmer verdungen. Bei manchem Guten hat aber diese Maßregel auch ihr Nachtheiliges, denn gewöhnlich sind die Pächter Landleute, welche den Straßenkoth als Dünger brauchen. Diese können denselben aber entweder nicht allemal zur Zeit, da er von der Straße weg muß, brauchen, oder sie können das Fuhrwerk nicht zu dieser bestimmten Zeit entbehren.

20) Ein mit vieler Trockenheit anhaltender Sommer, desgleichen ein mit vielem und dauerndem Frost und Schnee begleiteter Winter sind zwar sehr oft das Verderben der Straßen, allein: wacht man nur um so strenger auf die Erfüllung der gegebenen Vorschriften zur Erhaltung der Dauer der Straßen, so wird man sich bald überzeugen, daß auch dieß auf ein tüchtiges Pflaster keinen bedeutend nachtheiligen Einfluß hat.

Würde man den Einwand machen, daß die Uebernahme der Pflasterung, der Reparatur, des Schleußenbaues, kurz alles dessen, was nach vollendetem Straßenbau zur Erhaltung der Straße erforderlich ist, von Seiten der Bau- und Straßenpolizei einen zu großen Fond oder Kostenaufwand erfordere, so wäre darauf zu antworten: daß bei einer zweckmäßigen und strengen Aufsicht nur sehr wenig Reparatur ꝛc. nothwendig werden könne und daß durch die Erhaltung der Straße eine sehr bedeutende Summe für die außerdem gewiß mindestens aller zwei Jahr nothwendig werdende Umpflasterung der

Digitized by Google

Straße erspart wird, welche, nebst den jährlichen billigen Beiträgen der Hauseigenthümer, Kaufleute, Fuhrleute und Lohnkutscher ꝛc., sehr bald zu einem Kapital erwachsen würde, dessen Zinsen die gewöhnlichen Reparaturkosten allein schon decken könnten. — Gewiß aber wird jeder Stadteinwohner, auch wenn es kein Hauseigenthümer wäre, für eine so große Annehmlichkeit schöner Straßen und Wege, Ordnung und Aufsicht, gern einen seinen Kräften angemessenen Beitrag bringen. —

Paris giebt den Beweis, wie sehr nachtheilig es ist, wenn dem Bürger oder Hausbesitzer die Pflasterung des Antheils der Straße vor seinem Hause gesetzlich auferlegt wird. Denn wenn auch viele das wesentlich Nützliche mancher obrigkeitlichen Veranstaltungen und Verordnungen einsehen und nach Kräften befördern helfen, und Alle es nachher in den Früchten der pünktlichsten Erfüllung des Gesetzes empfinden und genießen, so ermüdet doch der größere Theil derselben sehr bald und vernachlässigt dasjenige zur Erhaltung des Guten, was ihm Mühe und Kosten macht. Dergleichen Vernachlässigungen führen aber eine Menge Uebel herbei. Unreinliche verdorbene Straßen und Wege durch fehlerhafte oder ganz vernachlässigte Ausbesserung, Unordnung, — Erinnerungen, Drohungen, härtere Maßregeln und Strafen von Seiten der Obrigkeit, dann aber Unzufriedenheit, Murren und laute Klage der meisten Bürger ꝛc., sind dann auch die unausbleiblichen Folgen. Dieses alles aber kann nicht eintreten bei der höchst einfachen Einrichtung einer billigen Abgabe für die Straßenerhaltung und deren umsichtliche und redliche Verwendung von Seiten der Behörden; denn hier kann der Bürger nicht ermüden, weil er weder eigene Mühe, noch mehr Kosten hat, als wenn er die Arbeit selbst übernimmt, auch dabei — wenn nämlich die Straßenpolizei ihre Pflicht erfüllt — noch den Vortheil der Bequemlichkeit und Sicherheit stets vor Augen hat.

21) Allgemeine Lehren und Regeln für die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Straßenbaues zu geben, ist

fast unmöglich, da nicht nur sehr oft keine Wahl des Materials übrig bleibt, sondern auch nicht an jedem Orte die weitern Mittel zur Beseitigung so mancher Hindernisse zu erlangen sind. Theils können auch die besten Anweisungen nicht allemal befolgt werden. Es fehlt an tüchtigen Arbeitern, an gewissenhaften und sachkundigen Aufsehern, oder die Lage des Orts, die Entfernung des Materials ꝛc. gestattet auch die Ausübung obiger Forderungen und Bedingungen nur mit unverhältnißmäßigem Aufwande u. s. w. Es muß verständlich dennoch mit der größten Umsicht und mit möglichster Anwendung der zweckmäßigsten konstruktiven Regeln verfahren, und diese der Oertlichkeit angepaßt werden. Nie dürfen aber pekuniäre Sonderinteressen maßgebend sein, oder diese allgemeinnützlichen Anlagen dem Spekulationsgeist anheim fallen.

Unterhaltung der gepflasterten Straßen.

§. 112. Die einfache Reparatur besteht darin, daß man stellenweise locker gewordene und ausgebrochene Pflastersteine erneuert, oder eingesunkene, ausgefahrene ꝛc. Stellen umlegt. Man muß dabei mit der Grundlage ebenso verfahren, wie in dem nächsten §. vorgeschrieben wird, und darauf achten, daß die eingebesserten Stellen in innigen Verband mit dem alten Pflaster kommen, daher auch solchen Stellen beim Einsetzen ein etwas erhöhetes Niveau geben, welches man durch starkes Einrammen — unter Begießen mit Wasser — dem alten Niveau eben zu bringen hat.

§. 113. Die völlige Umpflasterung erfordert, daß man die desolate Strecke aufreißt und die alten Steine abräumt. Man hackt dann den Grund auf, um ihm seine Nachgiebigkeit (Elasticität) wiederzugeben, schafft den alten, mit Erde und Unreinigkeiten gemengten Sand fort und ersetzt ihn durch frischen in dem Maße, daß das ursprüngliche Niveau des Planum wieder hergestellt wird.

Digitized by Google

Die Fahrbahn wird dann ganz wie neues Pflaster behandelt, wobei man Sorge trägt, alle Steine von schlechter Beschaffenheit, unpassender Größe, so wie auch diejenigen auszuschießen, welche durch die Abnutzung untaugliche Formen und zu schwache Dimensionen angenommen oder spaltig geworden sind und dadurch ihre Festigkeit verloren haben. —

In Paris werden alle Pflastersteine verworfen, die weniger als 0,16 Met. (6 Zoll) Dicke haben, und gewöhnlich beträgt der Ausschuß bis zu einem Achtel.

Man beginnt die Wiederherstellung des Setzpflasters, daß man zwei Reihen neuer Steine zur Bezeichnung des Punktes legt, wo die Arbeit beginnen soll. Hierauf setzt man das Pflaster mit den alten ausgebrochnen Steinen fort, immer bedacht, die Steine von gleichen Dimensionen und gleicher Festigkeit zusammen zu bringen; das neue Steinmaterial dient dann zur Ergänzung und Schließung der Straßenstrecke.

Sofern eine längere Strecke in Angriff genommen und aufgebrochen wäre, theile man sie in zwei oder mehre Abtheilungen, die man, wie oben mit zwei Steinreihen bezeichnet, die nach dem Abfall der Straßenlinie abzuwägen sind.

Man kann dann mehre Arbeiterabtheilungen zugleich beschäftigen und an Transportkosten ersparen.

In Paris werden die belebtesten Straßen nach Verlauf von 6 Jahren wieder völlig hergestellt; bei einigen, die mit schlechten Pflastersteinen oder auf lehmigem Boden erbauet sind, geschieht es in dreijährigem Verlauf. Die weniger besuchten erhalten nur alle 20 Jahr ihre völlige Umlegung. Die Straßen der Umgebungen werden in 8 bis 15 Jahren umgepflastert.

§. 114. Die Unterhaltung der Straßen im Allgemeinen durch die Straßen-Aufseher und Wärter ist von so vielen Umständen bedingt und abhängig, daß es durchaus nicht als so einfach genommen werden darf, als es auf den ersten Anblick sich darstellt. Die Verschiedenheit der Lage, der Terrain- und klimatischen Verhältnisse; die

nächsten Umgebungen der Straße; die Art und Größe der Benutzung (Frequenz); der mehr oder mindere Zutritt von Luft und Licht; die ungemeine Verschiedenheit des Materials ꝛc. üben einen so unendlichen Einfluß auf die Wahl der Unterhaltungs-Methode und Anordnung der Arbeiten aus, daß es ein vergebliches Bemühen sein würde allgemein gültige Vorschriften darüber aufzustellen. Einzelne Regeln sind an verschiedenen Stellen dieser Schrift ausgesprochen worden; es bleibt aber immer Hauptbedingung:

„daß der Beamte, dem die Aufsicht über die Straßen „anvertraut ist, es sich zum Studium machen muß, die „passendste Unterhaltungsweise aus genauen Beobachtun„gen und eigenen Erfahrungen herzuleiten."

Nur eine sorgfältige, gewissenhafte Bemühung sich dergleichen Erfahrungen zu sammeln, wird den Straßenbau-Beamten in den Stand setzen, seiner Pflicht — die ihm überwiesenen Straßen möglichst gut und wohlfeil zu unterhalten — zu genügen.

Wir wollen noch auf einige Punkte verweisen, welche sich insbesondere auf die Funktion der Straßenwärter beziehen:

Die Wärter müssen die nasse Witterung wählen, um die Ausbesserungs-Materialien einzubringen, weil sie dann den Koth leicht abziehen können, und weil überdieß — da das Straßenplanum ein wenig erweicht ist — die Verbindung des neuen Materials (Steinschlag, Sand, Kies) mit der Oberfläche leichter vor sich geht.

Das Verbleiben von Koth und Staub auf der Straße muß man sorgsam verhüten und sie unmittelbar vor Aufbringen des Unterhaltungsmaterials beseitigen, besonders wenn die Straße auf einem kreidigen oder thonigen Grunde liegt. Der Koth dringt außerdem mehr und mehr in den Straßenkörper ein, das Wasser sickert tiefer und tiefer, erweicht ihn und macht ihn immer mehr dafür empfäng lich; bei starkem Frost wird dann die Verbindung noch mehr zerstört und alle Theile des Straßenkörpers verlieren ihren Zusammenhang und ihre wechselseitig befestigende Lage.

Digitized by Google

Schätzung der Pflasterarbeiten nach Arbeitszeit.

§. 115. Die Pflasterarbeiten, sowohl neue Anlagen als Reparaturen, wobei das Aufbrechen des alten Pflasters, das Abräumen des Schuttes, das Verfüllen und Vergleichen mit Erde oder Sand inbegriffen ist, werden nach Quadratruthen, „Meters ꝛc" oder allgemein nach dem eingeführten Landesmaß; die Rinnsteine zuweilen noch besonders nach laufenden Ruthen, und die Anlage von Rinnsteinbrücken stückweise berechnet.

Die Zeit in welcher die und jene Arbeit gefördert werden kann, ist, nach Erfahrungen ermittelt, folgende:

a) Ein geübter Steinsetzer kann mit zwei Gehülfen, wenn er in Akkord arbeitet, an neuem Pflaster mit den, 6 — 7 Fuß entfernten, nach der Länge des Damms anzulegenen Streckschichten, desgleichen mit anderen der angefahrenen Steine und Haltung der Geräthe — in einem Tage 3½ bis 4 Quadratruthen in gerader Fläche anfertigen.

b) Sobald aber Rinnsteine und Trottoirs darin begriffen sind, kann er nur 2½ bis 3 Quadratruthen täglich pflastern; je nachdem die Rinnsteine sehr flach oder steigend ausfallen, so daß das Nivelliren viel Zeit beansprucht.

c) Das Pflastern der Rinnsteine von Feldsteinen wird in die Fälle sub b) eingerechnet, werden sie aber mit einer Sohle von Klinkern versehen, so muß man auf die laufende Ruthe dieser Rinnsteine 6 — 8 Dutzend zulegen.

d) Ist nur eine solche Sohle zu pflastern — welches jedoch selten vorkommt — so kann ein Arbeiter täglich 28 bis 30 Ruthen, und ein fleißiger Arbeiter in Akkord wohl 40 bis 50 Ruthen pflastern. Für die erforderlichen 3 Reihen Klinker dazu braucht man pr. laufende Ruthe 48 Klinker, à 9½ Zoll Länge.

e) Das Abräumen des Schuttes wird nach Quadratruthen berechnet und dann bei 1 Fuß Höhe etwa 5 Sgr. bezahlt. Liegt der Schutt höher, so wird auf jede mehrere 6 Zoll, 2½ Sgr. zugelegt.

Ist der Abraum z. B. bei 3 bis 4 Zoll Tiefe, wegen Ausgleichen des Niveaus zu berechnen, so geschieht solches nach Schachtruthen, und es kann ein Arbeiter in einem Tage 2⅓ bis 2⅔ Schachtruthen abgraben und auswerfen.

f) In langen Arbeitstagen kann ein fleißiger Arbeiter und in Akkord 6 Quadratruthen, in kurzen Tagen 4 bis 5 Quadratruthen täglich aufbrechen.

Sind die ausgebrochnen Steine aufzuräumen und auf kurze Strecke wegzukarren und aufzuruthen (in Haufen zu setzen), so kann der Arbeiter in langen Tagen an 1½ bis 2 Schachtruthen aufruthen.

g) Eine Quadratruthe mit Erde aufzufüllen, zu planiren und festzustampfen braucht ein Arbeiter in Akkord bei einem Fuß Höhe ⅓ bis ½ Tag.

h) Ein Rüstloch zu verfüllen und das Pflaster wieder herzustellen, kann man zu 2½ bis 3 Sgr. rechnen.

i) Ein Trottoir mit Klinkern auf die hohe Kante zu pflastern, brauchen 2 Mann einen Tag um 1½ bis 2 Quadratruthen zu fertigen; wobei auf 1 Quadratruthe 1000 bis 1200 Stück Klinkern zu rechnen.

k) Erhält das Trottoir, nach dem Profile Fig. 38, eine Erhöhung von großen Steinen an dem Rinnsteine nach der Linie k l, so kann er in einem Tage 6 bis 8 Ruthen dergl. Bordsteine setzen; es wird aber in der Regel für die laufende Ruthe nur 3 bis 3½ Sgr. Zulage gewährt.

Die obigen Bestimmungen gelten für alle Pflasterarbeiten, wie in Ställen, Remisen, Thorfahrten ꝛc. und es kann nach dem zeitgemäßen Tagelohn der Preis für die einzelnen Arbeiten daraus bemessen werden.

Im Allgemeinen würde 1 Quadratruthe Pflaster mit Kopfsteinen an Tagesarbeit erfordern:

96 Kub. Fuß Basaltsteine zu brechen,	2,7	Tagearbeiten.
96 „ „ Grauwacke	1,8	„
96 „ „ Basaltsteine zu behauen	1,7	„
96 „ „ Grauwacke	1,7	„
1 Quadratruthe neues Pflaster zu versetzen incl. Rammen und Handlanger	1,9	„
1 „ altes Pflaster aufzubrechen	0,2 — 0,3	„
1 „ Bildung der Straßenform	0,2	„
96 Kub. Fuß behauene Steine an der Fahrbahn in Haufen von 32 Kub. Fuß aufzuruthen	0,15	„

Vierzehntes Kapitel.

Ueber Straßenschleußen und Kanäle.

§ 116. Was hier über Abzugsschleußen oder Kanäle mitzutheilen ist, kann nur in Beziehung auf die dabei vorkommenden Pflasterarbeiten geschehen, indem die Regulirung der Abzüge Sache des Baumeisters ist. Jedoch werden wir — wo zum besseren Verständniß nöthig — an die Anlage selbst anzuknüpfen suchen.

Eine Hauptsache bei der Anlage der Wasserabführung in einer Stadt ist, daß dieselbe ein zusammenhängendes System bilde und nach dem Niveau so geordnet sei, daß nirgend eine Stockung oder Versackung in dem Abfluß eintreten kann. Es muß daher bei der Anlage der Abzugskanäle (Schleußen) darauf Rücksicht genommen werden, daß die Hauptschleußen von dem höchsten Theile der

Stadt ausgehen. Ziehen daher z. B. die Schleußen der Hauptstraßen von Osten gegen Westen, so müssen die Gefälle der Schleußen der Nebenstraßen so vertheilt werden, daß sie ihren Abfall in jene gleichmäßig finden. Der Zusammenfluß ist entweder in einem am Ende der Stadt befindlichen Hauptkanal, welcher sich in das Meer, in einen Fluß, Graben, Teich oder in eine andere Tiefe ergießt, oder es hat jede Hauptschleuße ihren besondern Abzug dahin. Möglichst starkes Gefälle ist zur Abführung der unreinen Feuchtigkeiten allemal sehr zweckmäßig.

Die Tiefe, in welcher die Schleußen und Kanäle unter die Erdoberfläche zu legen sind, ist nach der Lokalität des Terrains und dem Zusammentreffen verschiedener anderer Umstände zu bestimmen, daher sich für dieselbe im Allgemeinen nur wenig Regeln geben lassen. Im Ganzen ist diese Tiefe von dem Gefälle (Rösche) der Kanäle abhängig.

Ist z. B. ein Fluß in der Nähe, so muß die Sohle des Hauptkanals mit dem mittlern Wasserstand des Flusses im Oberwasser angelegt werden, damit, wenn das Wasser in dem Flusse steigt, es in den Kanal tritt, ihn beim Fallen durchströmt und alle Unreinigkeiten mit sich fortführt. Dabei kommt es freilich noch sehr darauf an, wie hoch überhaupt die Stadt über dem mittleren Wasserstand liegt, und ob der Fluß durch Zutritt von Berg-, Wald- oder andern Wassern oft zu großer Höhe anschwellt, in welchem Fall man den Ausguß der Schleuße etwas über dem Wasserstand oder dem Oberspiegel anlegen kann.

Die aus den Häusern und Höfen derselben kommenden Schleußen oder Abzüge müssen stets so tief unter der Oberfläche des Terrains liegen, daß sie bei starkem Frost nicht einfrieren können, wozu eine Tiefe von 4 bis 5 Fuß hinlänglich ist. Hierdurch wird freilich der Bau der Schleußen etwas kostbar, allein sie sind dann auch von größerer Dauer und der Vortheil des Nichteinfrierens dieser Kanäle überwiegt bei Weitem die etwas größern Kosten. — Kann man diese Tiefe nicht erreichen, so ist es überhaupt sehr zweckmäßig, diese Kanäle mit einem

Absatz nach Fig. 16 in den Seitenwänden zu mauern, da sie dann in ihrer Sohle auf der geringsten Tiefe nur höchstens 3 Fuß unter der Erdoberfläche zu liegen brauchen. Auf den Absatz a wird nämlich ein Bret gelegt, auf welches im Winter Pferdemist gebracht und dieser wieder bei b mit einer hölzernen oder steinernen Pfoste bedeckt wird.

Es ist schon oben erwähnt, daß die Hauptschleußen wo möglich nur einen einzigen Fall nach der ganzen Länge der Straße haben müssen, und bei einer zweckmäßigen Anlage der Straßen ist dieses auch in den meisten Fällen zu erreichen.

Die aus den Häusern kommenden Abzüge oder Kanäle können, so lange sie in den Häusern sind, flach unter der Oberfläche der Fluren, Hausdielen oder dergleichen liegen, von da an aber müssen sie schnell in eine größere Tiefe nach dem Hauptkanal zu abfallen.

§. 117. Die Anlage der Hauptkanäle selbst ist zweierlei: Man legt nämlich auf eine Art nur in die Mitte der Straße eine große Hauptschleuße, oder man bringt auf die zweite Art an jeder Seite der Straße eine kleinere Schleuße an.

In Fig. 15 bis 17 sind diese und verschiedene Abänderungen der Schleußenanlagen vorgestellt. Die erste Art ist in Fig. 17, die zweite in Fig. 15 zu ersehen. So zweckmäßig die erste Art mit einer Hauptschleuße in der Mitte ist, so zerstörend ist sie doch für das Straßenpflaster, denn theils werden gewöhnlich, sowohl zu möglich eintretender Reparatur, als auch zur Reinigung der Schleußen, mindestens alle 20 Schritte lang sogenannte Schrotlöcher — Oeffnungen im Rücken der Straße, welche mit Kreuzholz, Pfosten oder Bohlen bedeckt sind — angebracht, theils müssen die Kanäle aus den Häusern unter der Straße weg bis in diesen Hauptkanal zu lang gezogen oder geführt werden, wodurch bei vorfallenden Reparaturen das Straßenpflaster oft aufgerissen werden muß und dadurch gänzlich verdorben wird.

Digitized by Google

Haben die Hauptschleußen im Mittel nicht Fall genug, so müssen sie öfters gereinigt werden und diese Reinigung ist höchst unangenehm und dem Zweck der Reinlichkeit auf den Straßen geradezu entgegen; denn der sich auf der Sohle der Schleuße sammelnde Schlamm muß dann ausgeschöpft und in Haufen auf die Straße geschüttet werden, wie dieß die Erfahrung in manchen größern Städten zeigt. Diese in vieler Hinsicht die Passage störende Maßregel aber kann nun zwar durch einen starken Fall möglichst vermieden werden, doch bleiben die mit Holz bedeckten Schrotlöcher noch immer unentbehrlich und ihre öftere Erneuerung höchst kostspielig, auch sind dergleichen Holzbedeckungen besonders für die Pferde sehr gefährlich, indem die einzelnen Pfosten oder Bohlen leicht faulen und von den Pferden durchtreten werden, denn auch die sorgfältigste Aufmerksamkeit wird nicht allemal hinlänglich sein, dieses zu verhindern.

§. 118. Weit weniger oder vielmehr gar nicht nachtheilig für das Pflaster ist die Anlage zweier Kanäle an den Seiten neben und unter den Rinnsteinen, Gossen und Trottoirs.

Zwar ist diese Anlage anfangs etwas kostbarer, allein diese Kosten werden durch die weit kürzeren Nebenabführungskanäle und durch die Schonung des Pflasters des Hauptdamms wieder erspart. Hier ist der Kanal entweder nach Fig. 18 durch die Trottoirplatten, oder nach Fig. 21 durch steinerne Deckplatten, welche kleine Brücken über die Schrotlöcher bilden — oder bei gepflasterten Seitenwegen und folglich in Ermangelung größerer Steine, mit hölzerner Brückung bedeckt, die entweder über dem Kanal, in der Gosse oder in dem Seitenweg selbst liegen, nie aber so gefährlich werden können, da sie im ersten Falle gar nicht, im letzten aber von dem Fußgänger weniger angegriffen und beschädigt werden, auch stets reinlicher bleiben und Defekte folglich sichbarer sind. Ein Hauptvorzug der Seitenschleußen ist noch, daß die kurzen Nebenschleußen aus den Höfen und Häusern weniger Unflath, Sand, Schlamm und dergleichen ansetzen und

Digitized by Google

auch durch ihre Reinigung und Reparatur das Pflaster des Mitteldamms unangetastet bleibt. Hat jedes einzelne Haus einen Brunnen, so erhalten sich die Nebenschleußen von selbst rein, der Hauptkanal aber wird ebenfalls wenig Schlamm ansetzen, wenn die Einwohner oder Hausbesitzer jeder Straßenseite von Zeit zu Zeit ein allgemeines Wasserpumpen Haus bei Haus veranstalten und damit den Kanal ausschlemmen. Die verschiedenen Bauarten der Schleußen selbst ersieht man aus den Profilen Fig. 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24.

Sie werden entweder aus unregelmäßigen oder aus regelmäßigen Bruchsteinen — den sogenannten Quadern und Doppelsteinen — auch aus Ziegeln und Klinkern in gutem Wassermörtel konstruirt. Sie müssen fest gegründet und die Rückseiten ihrer Mauern, besonders wenn sie in der Nähe der Häuser sich befinden, tüchtig mit Thon hinterschlagen werden. Uebrigens wird nochmals erinnert, daß eine tüchtige Steinverbindung zur wesentlichen Festigkeit der Schleußen vorzugsweise beiträgt.

Tüchtiger Steinverband ist bei allen Mauern und somit auch hier eine Hauptbedingung, unter welcher nur allein Dauerhaftigkeit bei übrigens gutem Material zu erwarten ist. Die Steinverbindungen aber gehören zur Lehre des Maurerverbandes für Maurer. — Siehe meine Maurerkunst 2r Theil.

Von den Röhrenleitungen.

§. 119. Die Anlage der Röhrenleitungen gehört in das Gebiet des Hydrotechnikers; es kommen aber dabei verschiedene Beziehungen zur Sprache, welche den Steinsetzer betreffen oder deren Kenntniß ihm doch nützlich sein kann. Von diesen soll hier gehandelt werden.

Digitized by Google

Man bedient sich zu den Röhrensträngen fichtener, kieferner, oder erlener, eiserner, thönerner, auch von hydraulischem Kalk gegossener Röhren (Teichel). Die kiefernen geben in den ersten Zeiten dem Wasser einen kienenen Geschmack, sind aber dauerhafter als fichtene, obgleich die Dauer der letzteren schon bis etwa auf 15 Jahr angenommen werden kann; in ihnen hält sich das Wasser am besten, sie werden mittels eiserner sogenannter Büchsen unter einander verbunden. Die eisernen Röhren sind von längerer Dauer, wenn sie durch trockene Lage gegen den Rost geschützt sind, allein sie sind sehr kostbar und aus diesem Grunde nicht allgemein anzuwenden; auch haben sie den Nachtheil, daß das mit Eisentheilchen geschwängerte Wasser die Wäsche vergilbt. Bleierne Röhren sind zwar gut, allein das in ihnen geleitete Wasser darf nicht zum Kochen oder Trinken gebraucht werden, weil es durch das, durch die Oxydation entstehende, sich in den Röhren ansetzende weißliche Oxyd der Gesundheit sehr nachtheilig wird. Wenn sie immer ihrer ganzen Weite nach mit Wasser angefüllt sind, so ist die Erzeugung des Bleioxyds bei weitem geringer.

Jedenfalls müssen bei der Uebernahme von neuen Röhren verworfen werden: solche die an ihren inneren Wänden Unregelmäßigkeiten haben, an welche Schlamm und Luftblasen sich ansetzen. Dahin gehören auch die Röhrenstücke, die einen geringeren Durchmesser oder inwendig Ansätze haben. Es ist deshalb auch darauf zu sehen, daß Wandung genau auf Wandung im Inneren stoße; daß jede Verengerung durch Vortreten des Kittes oder der Stoßscheiben aufs sorgfältigste vermieden werde, und daß endlich die Oeffnungen der Hähne denselben Durchmesser erhalten, welcher den Röhren zukommt.

Bei längeren Röhrenstrecken hat man in gewissen Abständen, namentlich auf den höchsten Punkten, Luftröhren — sogenannte Windpfeifen — anzubringen, welche sich über das Niveau erheben, die hier das Wasser erreichen kann. Eine Klappe mit Schwimmer oder ein Hahn, wie

auch die Ausgüsse der Röhrbrunnen, versehen auch die Stelle der Luftpfeifen.

An den tiefsten Stellen der Leitung, bei spitzen Winkeln werden große Auslaßhähne angebracht, um die Röhren von Zeit zu Zeit reinigen zu können, deren Anlage besonders in den Theilkästen die beste Stelle findet. Auch wird beim Anfange jeder Leitung oder jeder Abzweigung ein Sperr- oder Theilhahn angebracht.

In der Regel soll dem Querschnitt nach die Wandstärke bei hölzernen Röhren gleich sein dem Durchmesser der Bohrung; je weniger fest übrigens die Holzart ist, je stärker sind die Röhren zu machen. In Bezug auf die Weite der Bohrung unterscheidet man einbohrige Röhren 2 Zoll weit, zweibohrige 2½ Zoll weit, dreibohrige 3½ Zoll und vierbohrige Röhren 4 Zoll weit. Die Röhrstämme sind meistens 12 oder 15 Fuß, die eisernen Röhren 4 Fuß, die thönernen 3 — 8½ Fuß lang.

Der Lehmboden ist der beste für hölzerne Röhren; in stets feuchtem und wässerigem Erdreich dauern sie länger als in hoher Sandlage. Man legt, um dem Zutritt des Frostes zu begegnen, die Röhren 5 bis 6 F. tief in die Erde. Bei thönernen Röhren muß man die Vorsicht brauchen, daß sie ein aus festgestoßenem Lehm oder Thon recht gleiches Lager erhalten, welches man noch mit etwas lockerer Erde überschüttet, damit sie vollkommen eben aufliegen und keine stellenweise Senkung erleiden, wodurch sie leicht gebrochen werden können. Die Ueberschüttung besteht 6 — 8 Zoll hoch aus Lehm oder Thon, welcher behutsam festzustoßen und der Graben dann vollends auszufüllen ist. Alle 100 Fuß legt man eine hölzerne Spundröhre ein, damit eine Reinigung geschehen kann. Eiserne Röhren, deren Stöße durch Schrauben verbunden sind, verdichtet man zuweilen durch eine Kautschukscheibe.

Wiewohl über die Lage einer Röhrenleitung in Straßen genaue Risse aufgenommen werden müssen, so ist es daneben doch vortheilhaft deren Linie in dem Pflaster durch Steine, die sich durch Farbe oder Form auszeichnen,

Digitized by Google

zu markiren. Namentlich ist anzurathen, die 50 bis 100 Fuß auseinanderliegenden Spundlöcher auf solche Art zu bezeichnen.

Das Einlegen und Umpflastern der Ausräume-Oeffnungen und Boblendecken, das Aufreißen und Wiederherstellen des Pflasters bei Reparaturen der Röhrenstränge ꝛc. darf nicht nachlässig geschehen; das neue Pflaster muß nicht allein mit dem alten guten Verband erhalten, sondern auch stark gerammt und in richtigem Niveau gelegt werden, damit eine spätere Senkung nicht eintreten kann. Eher ist das Niveau ein wenig höher zu halten, damit beim Befahren eine Ausgleichung statt finde, nie aber eine Vertiefung entstehe.

Digitized by Google

Anhang.

I. Französische Straßenwalze; von Bouillant. (zu Kap. 11.)

§. 120. Die von Bouillant verbesserte Straßenwalze hat in Frankreich viel Eingang gefunden. Er bringt zum Transport einen vierräderigen Wagen an, welcher zugleich die Beschwerungslast trägt. Zu der Verbindung mit der Walze, befinden sich an den Enden der Wagenachse zwei gezahnte Stangen, die sich zwischen zwei, mit den Langbäumen des Wagens fest verbundenen Führungen heben und senken. Durch einige Kurbelumdrehungen hebt sich die Walze und die vier Wagenräder kommen mit dem Straßenplanum in Berührung wie jeder andere Wagen; oder es kann, bei der Kurbelbewegung in entgegengesetztem Sinne, der Wagen gehoben werden, so daß die Walze allein mit der Straße in Berührung ist, während der Wagen noch mit seiner ganzen Belastung auf die Walze drückt.

Die beiden Kästen auf den Langbäumen fassen das Beschwerungsmaterial und können etwa einen Kubikmeter (32,34 . . . rheinl. Kubikfuß) Kies oder Steine aufnehmen.

Digitized by Google

Die Walze hat 1,8 Meter (5,7 . . . rheinl. Fuß) Durchmesser und 1,3 Meter (gegen 4 Fuß) Länge. Sie wiegt ungefähr 4000 Kilogr. (8000 Pfd. Zollgew.) und mit dem Wagen 5500 (11000 Pfd. = 110 Centn. Zollgew.) Gewöhnlich stellt man das Normalgewicht bei der Arbeit auf 9000 Kilogr durch passende Füllung der Kästen.

Früher gab man den Walzen nur einen Durchmesser von 36 Zoll und 2 Zoll Eisenstärke, wobei ihr Gewicht etwa 7000 Pfd. war. In Betracht, daß bei größerem Durchmesser die Zugkraft weniger beträchtlich ist, weil sie die vor den Walzen auftretende Erhöhung leichter überwinden und niederwalzen, gab Vouillant seinen Walzen einen Durchmesser von 1,8 bis 2 Meter.

Specielle Beschreibung der Walze.

§. 121. Fig. 51 stellt die Walze arbeitend im Aufrisse,

Fig. 52 im Grundrisse dar.

Die Buchstaben bezeichnen in beiden Figuren dieselben Theile.

A, Wagen, auf welchem die Walze ruht.

B, Langhölzer des Wagens.

C, Gußeiserne Walze von 1,8 Meter Durchmesser und 1,3 Meter Länge.

D, Walzenaxe; **E** Axenlager; **D**, Axe.

Die Axen befinden sich an den Zahnstangen **F**, welche unter der Axe liegen und von den Getrieben **G** vertikal bewegt werden. Die Kurbel **H** bewirkt durch die Richtung ihrer Drehung das Auf- oder Absteigen der gezähnten Stange. Wenn die Walze nicht arbeiten soll, senkt sich der Wagen, die Räder **I** rollen auf dem Boden fort, die Walze hängt bewegungslos und der Transport erleichtert sich bedeutend.

J, J, Führungen, welche auf den Langbäumen des Wagens befestigt sind, und zwischen denen sich die Walzenaxe bewegen kann.

K, Sperräder mit Sperrklinken. Auf jeder Seite sind deren zwei angebracht, die entgegengesetzt

eingeschnittene Zähne haben. Die Sperräder sind auf den Axen G der Getriebe angebracht.

L, Bremse, welche durch die Schraube M in Bewegung gesetzt wird, wenn man beim Bergabfahren einhemmen will.

N, N, Kästen, in welche das Beschwerungsmaterial geschüttet wird.

O, Thüren, um die Kästen zu entleeren.

II. Pflasterung bei Uferbefestigungen.

§. 122. Zuweilen wird an Flüssen das Ufer zum Schutz gegen Abbruch mit einem Steinpflaster versehen. Besteht die Uferböschung nicht aus gewachsenem Boden, sondern aus Auffüllung, so muß diese stark festgestampft und dann mit einer Lage Sand bedeckt werden.

Da ein Pflaster viel weniger Steinmaterial erfordert, als ein Steinwurf, so verdient es da, wo es an diesen mangelt, den Vorzug. Man muß jedoch ausgesuchte kantiggeformte Steine dazu verwenden und streng darauf sehen, daß keine Weidenschößlinge aus den Fugen ausschießen, weil diese die Steine zeitig auseinander treiben würden.

III. Specielle Bemerkungen über das verschiedene Steinmaterial zum Straßenbau. (nach Mühlböck).

§. 123. Härte und Festigkeit finden sich bei den zum Straßenbau verwendeten Gesteinen in mannichfaltigen Abstufungen und Verbindungen, und erfordern sonach eine besondere Berücksichtigung bei der Auswahl.

Namentlich bestimmt die geognostische Beschaffenheit eines Gesteins die Größe der zerkleinten Steine (Beschotterung, Straßenschotter), welche sehr hart und fest sein soll; dabei ist auf möglichst eckige, nicht runde Form zu sehen, damit die Bindung und Komprimirung inniger erfolge.

Digitized by Google

Es kann große Härte mit geringer Festigkeit, also Sprödigkeit; umgekehrt große Festigkeit mit geringer Härte, Milde, Zerreiblichkeit oder Zähigkeit im engern Sinne; aber auch beide, Festigkeit und Härte zugleich, in einem sehr bedeutenden, wie auch sehr geringen Grade bei dem Gestein obwalten.

So besitzt z. B. der Feuerstein, der Quarz große Härte mit geringer Festigkeit, und wird daher wegen seiner Sprödigkeit bald zermalmt.

Der Diorit, Ur- oder Uebergangsgrünstein verbindet mit großer Festigkeit nur geringe Härte und ist deshalb schwerer zersprengbar, aber leichter zerreiblich.

Hornblendegestein, Sienit, Diorit sind schwer zersprengbar und außerordentlich zähe.

So sind Porphyre zugleich sehr hart und sehr fest; sie sind in der Härte dem Granit gleich, in der Festigkeit übertreffen sie ihn.

Kieselschiefer, jaspisartiger Kieselschiefer zeigt sich ungemein schwer sprengbar; Basalt am meisten fest und höchst dauerhaft. Der Glimmerschiefer (quarzreicher) ist seiner Weiche, geringer Festigkeit und Härte nach nur im dringlichsten Nothfalle als Straßenbaustein brauchbar.

Schon aus dem Verhalten unter dem Schlägel zeigt sich, daß nicht das härteste und sprödeste, sondern das zäheste Material (welches also große Härte mit Festigkeit verbindet) sich an langsamsten abnutzt, daher als Beschotterung — zur Konservation des Planum — vorzüglich brauchbar ist.

§. 124. Entschiedenen Einfluß auf die Dauer und Widerstandsfähigkeit einer und derselben Steinart, die zur Straßendecke dienen soll, hat das mehr oder mindere Vorwalten der wesentlichen und außerwesentlichen Gemeng- oder Bestandtheile.

So sind die quarzreicheren Granite die dauerhafteren, die glimmerreicheren bröcklicher, die feldspathreicheren zerreiblicher. Außerwesentliche Gemengtheile, wie

Erze, Schörl, Turmalin ꝛc. geben Anlaß zur Verwitterung und dann leichterer Zersprengbarkeit.

Thonhaltige (merglige) Kalksteine unterliegen leichter der Verwitterung und werden schiefrig und wasserhaltig. Zu Straßenmaterial sind die kieselhaltigen, Eisenoxyd- oder Schwefelkies- freien, so wie fester Muschelkalk zur Beschotterung die festesten Steine.

Sandsteine, deren Bindemittel quarzig, sind besser als die mit Kalk und thonigem Bindemittel. Thon und Eisensandstein sind verwerflich. Selbst Basalt, worin Eisen- und thonige Gemengtheile vorwalten, stehen den gleichartig gemengten weit nach.

§. 125. Die Widerstandsfähigkeit einer Steinart hängt auch von den Gefüges- und Strukturverhältnissen ab. Man hat daher bei Beschotterung zu berücksichtigen, daß der feinkörnige Granit dauerhafter als der grobkörnige ist. Der Gneiß (schiefrige Granulit) steht dem Granit wegen seiner schiefrigen Textur nach; jedenfalls sind nur die tieferliegenden, unzerklüfteten Lagen zu Straßenbedeckungen zu wählen.

Die Kalksteine von feinkörnigem krystallinischem Bruch geben ein vorzügliches Straßenmaterial.

§. 126. Die Neigung einer Steinart zur Verwitterung verlangt ebenfalls gehörige Berücksichtigung.

Außer den §. 124 angeführten Umständen, ist diese Neigung auch nach den verschiedenen Gebirgsschichten eine andere. Die Steine der zweiten und dritten Lagen sind immer die brauchbarsten.

So sind auch beim Porphyr die oberen Lagen der Verwitterung mehr geneigt oder bereits erlegen; wogegen die der tieferen Schichten ihr widerstehen.

Der Gneiß verhält sich wie der Granit. Grünsteinschiefer, Doritschiefer verwittert leicht; Flötzgrünstein, Dolerit zermalmt sich eher, als er verwittert.

§. 127. In Hinsicht auf Binden von Feuchtigkeit und Einsaugen des Wassers ist der merglige Kalkstein bereits §. 124 als wasseransaugend erwähnt.

Digitized by Google

Die sehr dichten Kalksteine dagegen sind eher zu trocken, daher leichter zersprengbar; weniger fest; andere, die ihre Grubenfeuchtigkeit anhalten, werden damit zäher und bindender als Straßenmaterial.

Porphyre ziehen aus der Luft wenig Feuchtigkeit an. Ur- und Uebergangs-Grünstein hält sich feuchter als Granit und ist frisch die festeste Steinart.

§. 128. Ein wichtiger Faktor bei Beschotterungen ist ferner die Fähigkeit eines Steinmaterials, sich schnell natürlich zu verkitten oder zur baldigsten Steindeckbildung des Planum zu gestehen, damit aber zugleich dem schädlichen Einfluß, welchen die Verstaubung des Steinabnutzes auf die Gesundheit äußern kann, zu begegnen.

Die Kalksteine bilden im Allgemeinen zeitig durch das bei ihrer Abreibung abgesetzte Steinpulver, im Verein mit dem angehaltenen natürlichen Wasser, ein gut verbundenes, innig verkittetes, wenig Staub erzeugendes Fahrplanum

Bei mergligen, leichter zermalmbaren Kalksteinen erzeugt sich ein zäher, das Befahren hemmender Koth.

Der Quarz, wie der Feuerstein werden leicht zu Sand zerfahren, erzeugen zwar keinen zähen Koth, dagegen einen Staub, der den Athmungswerkzeugen nachtheilig ist. Wegen Mangel an kittendem Stoff sind diese Steinarten zur Beschotterung mehr auf horizontalem feuchteren Terrain anwendbar und erfordern immer stärkere Zerkleinerung. Man hülft sich zuweilen durch Ueberfahren einer dünnen Lehmschicht; Hornblendegestein giebt beim Abnutzen endlich eine thonige Erde, die zusammenbäckt, daher weniger stäubt.

Basalt erzeugt wenig Staub, wird aber zuletzt in einen zähen Thon aufgelöst und muß zur Decklage möglichst klein geschlagen werden.

Ur- und Uebergangs-Grünstein. Zermalmt backt der Staub in der Näße, setzt durch Klebrigkeit bei Näße zwar Widerstand entgegen, bildet aber bei trockener Witterung eine staublose, ebene, glatte und bindende Straßenfläche. Ebenso bildet auch der Flötzgrünstein eine eisenhaltige bindende nicht stäubende Thondecke.

Digitized by Google

Granit, Sienit, Gneiß erzeugt einen, der Gesundheit weniger nachtheiligen Staub, der durch Nässe leichter gebunden wird, ohne zäh und schlüpfrig wie Thon werden.

Der Kieselsandstein giebt eine reine kothlose Bahn.

Da die abgeführten Sandtheile aber nicht binden, so ist er auf geneigten Bahnen nicht, oder nur mit Vorsicht anwendbar.

Fast alle Rheinstädte, von Coblenz bis nach Holland sind mit Basalt gepflastert, dagegen ist die Stadt Amsterdam von Lüttiger Sandstein und Grauwacken, die Straße von Aachen nach Lüttig theils von Feuersteinen, theils von Uebergangswacken befestigt.

§. 129. Indem die Verbindungsfähigkeit zugleich von der Form des Beschotterungmaterials abhängt, daß übrigens die absolute Festigkeit, der Widerstand gegen Stoß und Druck, also gegen Zersprengbarkeit, von den Größenverhältnißen und der Form resultirt, muß auch dieses wohl in Betracht gezogen werden.

Alles Steingeschiebe entbehrt, wegen seiner rundlichen, nicht in einander greifenden Gestalt, jeder Bindung desto mehr, je entfernter es vom Muttergebirge und je kleiner es ist; es giebt daher keine dauerhaften, und, wenn nicht sorgfältig durch Durchwerfen gereinigt, auch kothige Straßen. Geschiebe unter $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke legen sich nie fest, wenn sie nicht eckig sind. Dergleichen sind allenfalls auf geneigten, an sich feuchten Ebenen, nicht aber auf horizontalen Bahnen zweckentsprechend.

§. 130. In Betrachtung, daß der Widerstand der Steine gegen das Zerdrücken (rückwirkende Festigkeit) der Bruchfläche, worauf die Kraft senkrecht wirkt, proportionirt ist, muß sich auch die Größe des Straßenmaterials darnach richten.

Nach v. Wibeking dürfen Würfel von weichem Material 4 Zoll Seitenlänge nicht übersteigen; bei mittelfesten Steinen kann man 3 Z., bei festen 2 Z. und bei sehr festen 1 Zoll Würfelseite rechnen.

v. Pechmann bestimmt 2 Zoll Würfelseite als Maximum (bei Kalksteinen).

Digitized by Google

Durchschnittlich werden folgende Größenbestimmungen am anwendbarsten sein:

a) Für wenig festes Material als Maximum Würfel von 2 Zoll Seite;

b) Für festes Material als Maximum Würfel von $1\frac{1}{2}$ Zoll Seite;

c) Für sehr festes Material als Maximum Würfel von 1 Zoll Seite.

Die Steine sub b und c kleiner als $1\frac{1}{2}$ und 1 Zoll zu machen ist in mehrer Hinsicht eher von Nach- als Vortheil.

Eine größere Dicke als 2 Zoll führt leicht unebene Oberflächen, Stöße herbei, wobei die Räder nachtheilig auf die Straßendecke wirken. Eine geringere Dicke für wenig festes — weiches — Gestein 1_3 würde aber ebenso wenig anräthlich sein.

Die Dauer eines Pflasters ist, von den Steinen abgesehen, auch von der Quantität und Qualität des Sandes abhängig. Der reine Quarzsand ist immer der beste, und rechnet man durchschnittlich 6 Zoll Unter- und 2 Zoll Auffüllung. Alle erdige Sandarten, welche sich kompakt verbinden und keine Feuchtigkeit durchlassen, sind die schlechtesten zur Unterlage. Sobald der Frost sie durchdringt, dehnen sie sich aus, nehmen aber bei Thauwetter ihr erstes Volum wieder ein, wodurch die Straßendecke in ihrer Festigkeit zerstört und rissig wird.

Metallische- oder Steinkohlenschlacke erweist sich sehr brauchbar zur Unterfüllung.

Digitized by Google

Beim Verleger dieses sind erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- und Spritzenmeister, auch Bleiarbeiter, oder Handbuch für Alle, welche sich mit Verfertigung hydraulischer Maschinen sowie mit Brunnenanlagen, Feuerspritzen, Wasserleitungen und Bleiarbeiten beschäftigen, Besitzer hydraulischer Werke sind oder Aufsicht darüber führen. Nach Erklärung der bei diesen Werken und Arbeiten vorkommenden Ausdrücke. In 1., 2. und 3. Auflage von J. H. Petri, C. Alsing und Dr. C. Hartmann, in gegenwärtiger vierter, gänzlich umgearbeiteter und verbesserter Auflage herausgegeben von Dr. Chr. H. Schmidt. Mit 13 lithographirten Querfoliotafeln. 8. Geh. 1 Thlr. 10 Sgr.

H. v. Gerstenbergk, Encyclopädie der rechnenden Baukunst, I. Theil. Auch unter dem Titel: Tafeln zur Berechnung der Baustämme, der Bloche, Klötze und vierkantig beschlagenen Hölzer nach dem Kubikfuße, sowie der Breter, Bohlen und andern geschnittenen Hölzer nach dem Quadratfuße. Nebst Nachweisung der aus einem Bloche zu schneidenden Waarensorten und zur Auffindung des Geldbetrags nach jeder der jetzigen drei Hauptwährungen Deutschlands. Für Forst- und Landwirthe, Bau- und Werkleute, Holzhändler, Schneidemüller u. A. m. Dritte verbesserte und mit 120 Tafeln über geschnittene Hölzer vermehrte Auflage. Dritter unveränderter Abdruck. 8. Geh. 25 Sgr.

H. v. Gerstenbergk, Encyclopädie der rechnenden Baukunst, II. Theil. Auch unter dem Titel: Tafeln zur Berechnung des Kubikinhalts der Mauern, sowie auch einzelner Quadern, Platten, Steinbänke, Pfeiler und Säulen. Für Architekten, Maurer, Bild- und Steinhauer, so wie auch für Besitzer von Steinbrüchen. 8. Geh. 25 Sgr.

Digitized by Google

LIBRARY
Y.M.C.A.

Dr. C. Hartmann, praktische Anleitung zur Anlage und Benutzung gegrabener und gebohrter oder sogenannter artesischer Brunnen, zur Aufsuchung von Süßwasser-, Salzsool- und Mineralquellen, sowie auch zum Erbohren von Steinsalz-, Braun- und Steinkohlen-Lagerstätten. Dritte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 8 Foliotafeln. 8. Geheftet. 1 Thlr. 7½ Sgr.

M. F. Kuhlmann, (Prof. der Chemie zu Lille), die Verkieselung durch Anwendung des Wasserglases und ähnlicher löslichen kieselsauren Alkalien zum Härten poröser Steine, Mörtel, Cemente, des Berapps, der Leim- (Detrempe-) Malereien; zur Kieselmalerei (Stereochromie), zum Zeugdruck, Appretiren, Waschen ꝛc. Mit Beifügung der Berichte mehrerer amtlich berufener Kommissionen ꝛc. Uebersetzt und durch viele Zusätze bereichert von A. W. Hertel, Bauinspektor zu Naumburg a. d. S. Mit 1 Tafel. gr. 8. Geh. 22½ Sgr.

A. Lixaute, (Unternehmer der großen französischen Statsbauten), der Straßen-, Eisenbahn-, Kanal-, Brücken-, Küstendamm-, Teich und Hafenbau, sowie die Bewässerungsarbeiten. Zum Nutzen und Gebrauch der Unternehmer öffentlicher Arbeiten, der Baumeister, Maschinenbauer und Baugewerken anderer Art. Nach dem Französischen mit beständiger Rücksicht auf deutschen Betrieb und Bedürfniß von Fr. Harzer. Mit 20 lithographirten Foliotafeln. 8. 2 Thlr. 15 Sgr.

F. Reinnel's englisches Receptbuch für Maurer, Tüncher, Stubenmaler, Stuccaturarbeiter und Cementirer, enthaltend Vorschriften und Unterweisung zum Mauern, Gypsformen, Anstrich und Malen der Anfertigung von baulichen Ornamenten, mit einer großen Anzahl von Recepten zum Mischen der verschiedenartigen Mörtel, Compositionen, Tünchen, Anstriche ꝛc Nach dem Englischen frei bearbeitet, mit vielen Zu-

Digitized by Google

sätzen vermehrt und nach deutschem Bedürfniß modificirt vom Bauinspektor A. W. Hertel in Naumburg. Mit 7 Figurentafeln. 8. Geh. 20 Sgr.

M. Wölfer, gründliche Anweisung zum Chaussée- und Brückenbau, sowie auch zum Planzeichnen und Nivelliren, zum Selbstunterricht für Cameralisten, Forstmänner, Chausséebeamte, Ingenieure, Maurer und Zimmermeister. Mit 3 schwarzen und 3 illuminirten Kupfertafeln. 4. Geh. 2 Thlr. 20 Sgr.

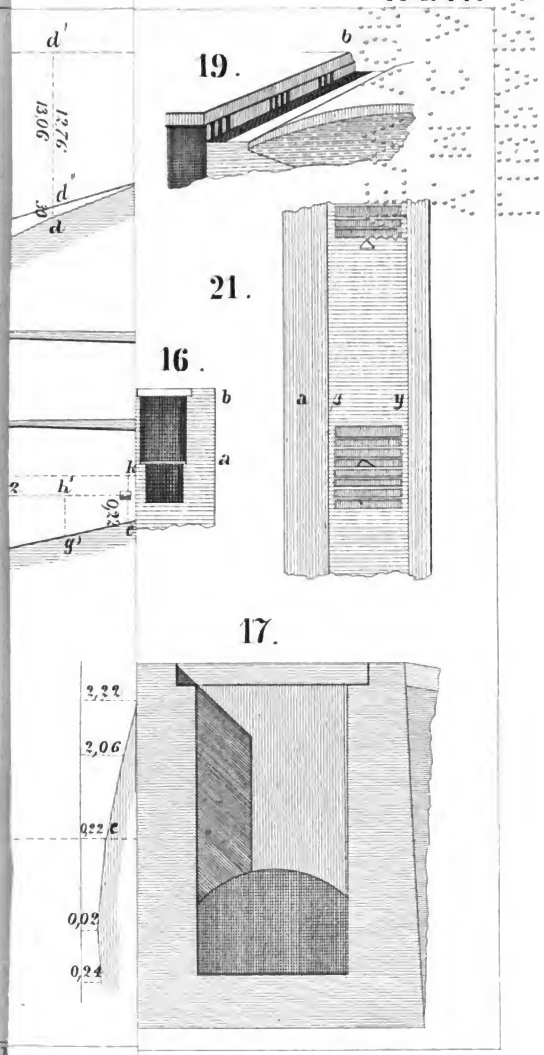
J. Claudel und L. Laroque, das Maurerhandwerk in seinem ganzen Umfange theoretisch und praktisch abgehandelt. Ein Handbuch für Architekten, Maurer, Steinhauer, Bauführer, Unternehmer, Handwerksschulen ꝛc. Nach dem Französischen für deutsche Zustände frei bearbeitet von A. W. Hertel, Bauinspektor in Naumburg. In zwei Theilen. — Erster Theil: die Lehre von der Lagerung, den chemischen und physikalischen Eigenschaften der, dem Maurer wichtigen Gebirgsarten und Gesteine, in scientifischer und praktischer Beziehung, nebst deren zweckmäßiger Anwendung; künstliche Steine; Luft- und hydraulische Mörtel, Bétons ꝛc.; Maschinen, Geräthe, Werkzeuge ꝛc. Mit 10 Quarttafeln. 8. Geh. 1 Thlr. 15 Sgr.

Zweiter Theil: Form- und Verbindungslehre, enthaltend: die Konstruktionen der Rüstungen; Baugründe und Fundamente; Verband der Mauern und deren statische Beziehungen; Freimauern; Lehre und Bau der Gewölbe; Anlage und Ausbau von Gebäuden; Veranschlagung; polizeiliche Vorschriften ꝛc. Mit 7 Foliotafeln. 8. Geh. 1 Thlr. 5 Sgr.

Jeder Theil bildet ein selbständiges Ganze und wird einzeln verkauft.

Digitized by Google

TAF. I.



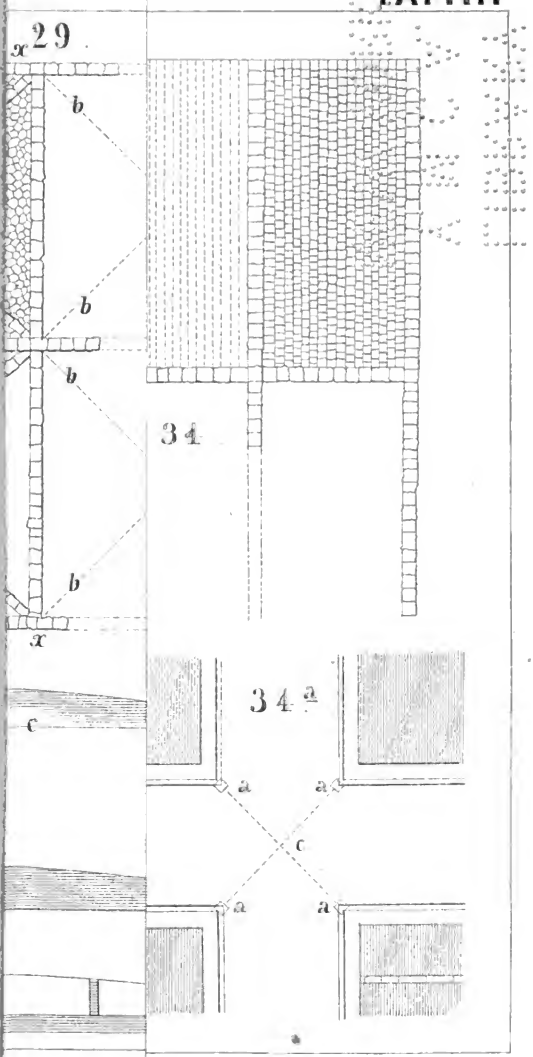
Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Digitized by Google

TAF. II.



Digitized by Google

Digitized by Google

TAF. III.

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Digitized by Google

Digitized by Google

Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Sechsundzwanzigster Band.

C. L. Matthaey's Stein- oder Dammsetzer.

Zweite Auflage.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

Form 410